

# 雲仙普賢岳の火山災害における通行止め時の物流調査

高橋 和雄\* · 藤井 真\*\*  
原野 安弘\*\*\*

## Study on Transportation during Interception of Traffic due to Volcanic Disaster of Mt. Fugen in Unzen

by

Kazuo TAKAHASHI\*, Makoto FUJII\*\*  
and Yasuhiro HARANO\*\*\*

The volcanic disaster of Mt. Fugen in Unzen was prolonged and enlarged more than four years. Roads and railway with in off-limit area were closed and damaged by debris flows. The volcanic activity rendered severe bad effects on the local economy in commerce and industry. In this paper, study on transportation during interception of traffic due to volcanic disaster of Mt. Fugen in Unzen is reported by the questionnaire survey. Transportation behaviors and emergency measure in commerce and industry are discussed.

### 1. まえがき

雲仙普賢岳の火山災害において、幹線道路である国道251号や国道57号および島原鉄道が平成3年6月から水無川断面で警戒区域に含まれて全面通行止めとなったり、火砕流および土石流によって度々通行止めとなった。これにより、島原半島の拠点都市である島原市の水無川断面において島原半島の交通が分断された<sup>1)</sup>(図-1参照)。火山災害発生以前から道路網の不足が指摘されていた当地域での交通の途絶は周辺地域への波及効果が大きく、島原市はもとより島原半島全体の様々な分野に影響を及ぼした。先に実施した深江町、布津町、有家町、西有家町といった南目から島原市への通勤者に対するアンケート調査によっても通勤時間の増大や迂回路の通行に伴う精神的な疲労とともに交通費用や宿泊費用などの経済的な影響があったことが確認された。

さらに、島原市は島原半島の経済の中核都市であり、物流の集積拠点としての役割を担っていた。平成2年の道路交通センサス<sup>2)</sup>によると、深江町、布津町、

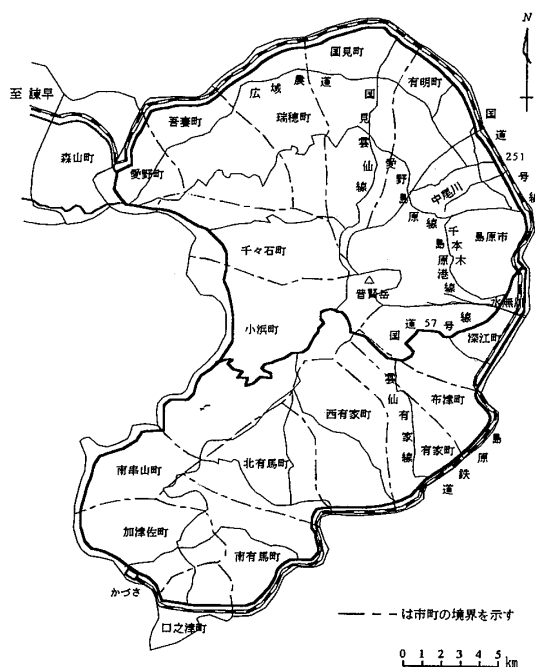


図-1 島原半島の道路網

平成9年4月14日受理

\*社会開発工学科 (Department of Civil Engineering)

\*\* (株)フジタ (Fujita Corporation)

\*\*\* (株)福山コンサルタント (Fukuyama Consultants Co., Ltd.)

有家町および西有家町それぞれと島原市間の貨物車の流動交通量の合計は、約5,700台/日である。今回の火山災害による度重なる道路の通行止めにより、これらの物流の交通に大きな影響が出たことは明白である。

そこで、本研究では、雲仙普賢岳の火山災害による国道251号の通行止めおよび通行規制時の物流に関するアンケート調査を企画し、実施した。この物流アンケートによって、国道の通行止め期間中の南目への物流動態、業務への影響、独自の対策などを明らかにする。

2. 物流アンケート調査の概要

平成3年国道251号通行止め時の物流に関するアンケート調査は、平成8年12月から平成9年1月にかけて、島原市内の事業所を対象に行なった。調査票は平成8年度版の職業別電話帳をもとにサンプリングし、郵送方式により配布、回収した。283部配布し、119部回収、回収率は42.0%である。

調査項目は、国道251号通行止めおよび通行規制時の業務対応に関する設問、平成3年国道251号の交通対策に関する設問、国道251号通行止め、通行規制による影響および独自の対策に関する設問などである。

回収した事業所の業種は、「製造業」25.2%、「建設業」24.4%、「小売業」16.0%などとなっている(表-1)。回答事業所のうち、平成3年当時設立されていない7社を除いた112社分を分析の対象とした。事業所の従業員数としては、10人以下が全体の60%、また20人以下が全体の73%となっている。

表-1 業種別回答事業所数

N=119事業所		
項目	回答数(事業所)	(%)
電気・ガス・水道業	2	1.7
小売業	19	16.0
製造業	30	25.2
卸売業	18	15.1
建設業	29	24.4
サービス業	10	8.4
その他	11	9.2

3. アンケート分析結果

3.1 平成3年6月当時について

「当時、貴事業所では、島原～南目間に物資を輸送してはいましたか」の設問に対する解答を、図-2に示

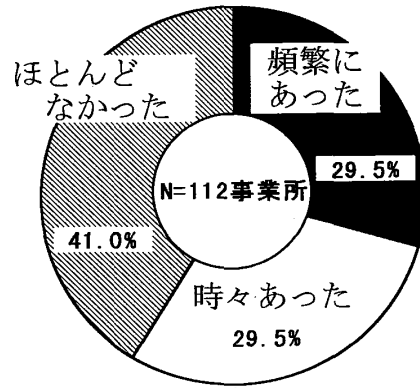


図-2 島原～南目間に物資の輸送がありましたか

す。「頻繁にあった」29.5%、「時々あった」29.5%、「ほとんどなかった」は約40%である。島原市からの南目への物資の輸送を、6割の事業所66社が行っていたことになる。この66社が今回の物流調査の対象となる。

また、物資の輸送目的としては、「営業」が53.6%と最も多く、次いで「資材の運搬」37.5%、「製品の運搬」10.7%となっている。

「平成3年6月当時、行政からの車両の借り上げ、救援物資の輸送など要望がありましたか」の設問に対して、「あった」8.0%、「なかった」89.3%、「わからない」2.7%となっている。要望の内容として、「全国の救援物資を、長崎市から島原市内被災者の仮設住宅へ送り届け」、「飲料水の運搬」などが挙げられている。

3.2 通行止め及び通行規制時の対応について

「全面通行止めから海上代替輸送が導入されるまでは、南目への物資の輸送は主にどのようにしましたか」の設問に対する回答を、図-3に示す。「代替ルートを利用して通常の体制で輸送した」が約80%を占め、「物資の輸送を見合わせた」、「輸送量を減らした」の回答の割合は低い。

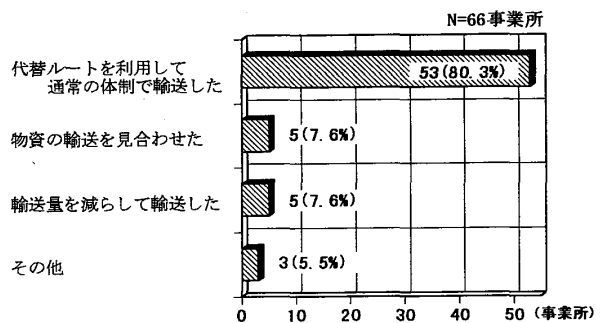


図-3 南目への物資の輸送方法

表-2 主に利用した代替ルート

N=63事業所 (複数回答)

項目	回答数(事業所)	(%)
代替ルート I (国見雲仙線を利用する雲仙山越えルート)を利用	59	93.7
代替ルート II (国道251号線を逆回りルート)を利用	9	14.3
船をチャーターして、海上輸送した	1	1.6
島原営業所とは別の営業所から輸送した	1	1.6
その他	1	1.6

「代替ルートは、主にどのルートを利用しましたか」の設問に対する回答を、表-2に示す。「国見雲仙線を利用する雲仙山越えルートを利用」が93.7%と最も多く、島原市から南目方面への国道251号の代替ルートとして利用したようである。しかし、天候の悪い日や、資材の運搬において安全を優先する場合などは、「国道251号線を逆回りルートを利用」(14.3%)の回答があった。

「物資の輸送に交通対策として導入されたフェリーを利用しましたか」の設問に対しては、「利用しなかった」の回答が約80%あり「ほとんど利用しなかった」6.3%と合わせると、海上代替輸送を利用しなかった回答が多い。

「フェリーを利用しなかった理由は何ですか」の設問に対する回答を、図-4に示す。「時間が合わない」が50.0%、「時間がかかる」が22.2%と、時間的な理由が多く、「フェリーの料金が低い」、「港までのアクセスが悪い」などが挙げられる。また、「代替ルートの利用で支障がなく、フェリーを利用する必要がない」といった回答があれば、「プロパンガスは危険なため

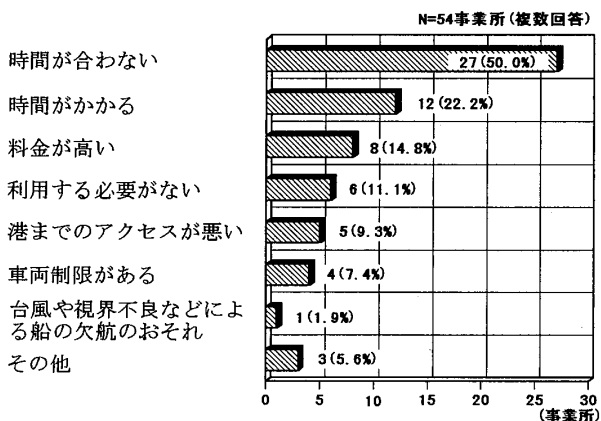


図-4 フェリーを利用しなかった理由

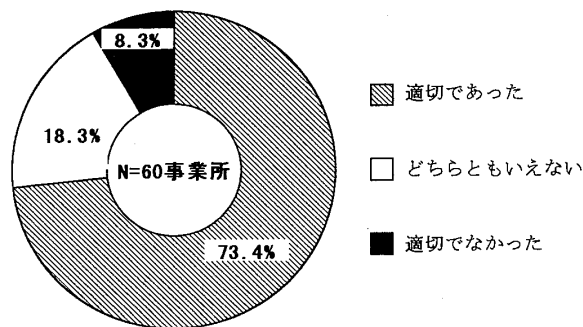


図-5 許可車両の基準に対する評価

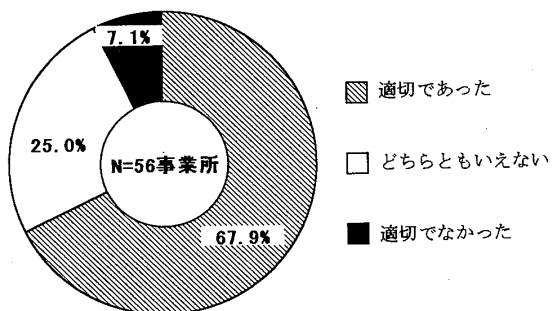


図-6 一連の通行規制の対策に対する評価

断られた」といった回答もある。

「行政に対し、国道251号の通行止めを早期開放するよう要望をしましたか」の設問に対する回答は、「した」18.5%、「しなかった」81.5%と、要望をしなかった回答が多い。また、「要望はどのような形で行いましたか」の設問に対する回答は、「要望書を提出」が50.0%、「陳情活動」が33.3%、「その他」が16.7%となっている。

海上代替輸送は物流対策としては不十分であることから、平成3年7月27日から、安全管理体制のもと、生活必需品など物流車両に限り警戒区域内の国道251号の通行が許可された。「この許可を受けましたか」の設問に対しては、「許可を受けた」が58.5%、「申請していない」が40.0%となっている。「申請していない」が40%を占めているが、その理由は確かめていない。

### 3.3 交通対策、通行規制について

「許可車両の基準についてどう評価しますか」の設問に対する回答を、図-5に示す。「適切であった」73.4%、「どちらともいえない」18.3%、「適切でなかった」8.3%となっており、適切であったと評価されている。一方で、許可基準に対して、「雨量の少ない時は、通してもよかった」、「対応が遅すぎた」、「大型タ

ンク車で生コン工場へ原料を運ぶのに物資の輸送ではないが、深江町は一部許可した」といった回答もある。

物流車両の通行許可に続き、国道251号が避難勧告となった9月22日から一般車両の通行を認める交通対策が行われた。「この一連の通行規制の対策について、物流対策の面からどう評価しますか」の設問に対する回答を図-6に示す。「適切であった」67.9%、「どちらともいえない」25.0%、「適切でなかった」7.1%となっており、適切であったと評価されている。

この一連の通行規制の対策に対して、「看板などの告示に従う以外なく、情報が少ないため、仲間同志で情報交換していた」、「相手先へ希望の時間に着くのがあやふやで、また帰りには通行止めになるかわからないので商談がゆっくり出来なかった」、「安全性からの対策なので仕方がないとしても、営業活動が出来ないことで会社の実績が上がらず不安があった」などといった回答がある。

3. 4 通行止め時の事業所の対策について

「平成3年6月当時、南目から通勤されていた方がいらっしゃいましたか」の設問に対して、「いた」45.7%、「いなかった」54.3%となっている。「南目からの通勤者に対し、どのような対応をされましたか」の設問に対する回答を、図-7に示す。「特に何もしていない」の回答が35.4%と最も多く、「通勤手当の増額」、「宿泊施設の準備（宿泊費の支給も含む）」、「勤務時間の変更」と回答が続く。

「交通の途絶に対して、物流の関係業者間で話し合いまたは協力などを実施しましたか」の設問に対しては、「した」が8.7%、「しなかった」が91.3%と、実施しなかった回答が90%以上を占めている。物流の関係業者での話し合いなどの内容として、「仕入先に南目方面のユーザー宅へ直送してくれるように依頼」、「代替ルート（道路、気候（霧）条件などについて）」などがある。

3. 5 通行止め、通行規制の影響について

「道路の通行止めおよび通行規制によって、通常の業務にどのような影響が出ましたか」の設問に対する回答を図-8に示す。全回答事業所でみると、「南目への輸送時間が増加」が42.0%と最も多く、「輸送コストが増加」が23.2%、「輸送対策に伴う支出が増加した」が15.2%、「残業が増加した」が15.2%と、物資輸送に関する回答が多い。「客が減少」20.5%と回答が多く、「商品および資材の原価が上昇」、「商品および資材の搬入量、製品の搬出量が減少」も挙げられ

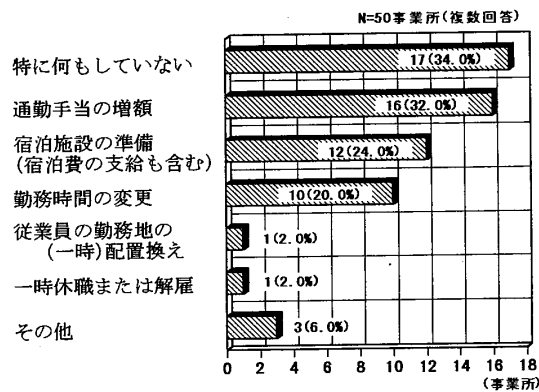


図-7 南目からの通勤者への対応

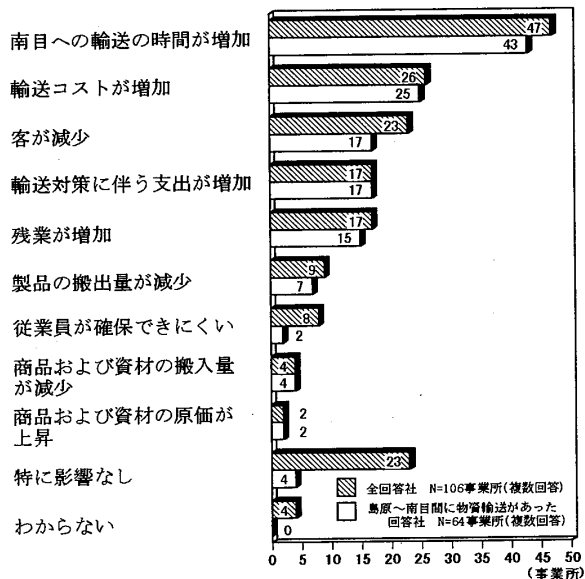


図-8 通行止めおよび通行規制の業務への影響

る。島原～南目間に物資を輸送していた66事業所に絞った回答については、各項目ごと回答が多く、「南目への輸送時間が増加」においては、70%近くの回答がある。回答の多い上位3項目が輸送に関する回答からも、島原～南目間に物資を輸送は、道路の通行止めおよび通行規制による直接的な影響が大きかったことがわかる。一方、島原～南目間に物資の輸送がなかった事業所は、「客が減少」、「従業員が確保しにくい」といった間接的な影響を受けたことがわかる。

影響の具体的な内容としては、「青果物のため生鮮度が落ち、商品価値がなくなり、売上が減少するとともに客が少なくなった」、「商品の相手先への到着遅れにより取り引きが減少した」、「ガソリン代の増加、タイヤの減りが早い」、「南目からの客が危険と判断して水無川を越えて来なくなり、南目から市内への通勤客も帰社後は買い物もせずに早々に帰宅した」といった回答がある。

「平成3年6月から12月の通行止めおよび通行規制

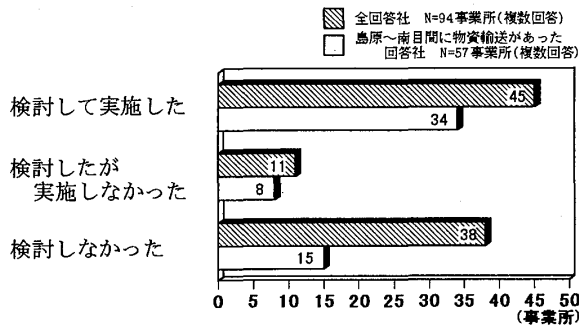


図-9 通行規制に対する対策の検討状況

に際して、何らかの対策を検討しましたか」の設問に対する回答を、図-9に示す。「検討し実施した」と「実施しなかった」の回答を合わせると約60%、「検討しなかった」の回答が約40%である。島原～南目間に物資を輸送していた事業所に絞った回答は、「検討して実施した」の回答が約10%高く、「検討しなかった」が約10%低くなっており、島原～南目間に物資を輸送していた事業所が、通行規制に対する対策をより検討し実施したことがわかる。

通行規制に対する対策を検討し実施した、および検討したが実施しなかった内容を、図-10に示す。通行規制に対する対策を検討し実施した内容は、「緊急連絡や情報収集用に無線機の購入」が19社と最も多い。

「南目への業務を取り止めまたは削減」が15社、「道路の通行を昼間の渋滞時を避けて、早朝、深夜に実施」13社と、物資の輸送体制を変更した回答が多い。「倉庫や集配所など物流拠点の変更」を実施した回答も10社ある。交通規制に対する対策を検討したが実施しなかった内容は、「事業所の移転、新設」が13社と最も多い。「事業所の移転、新設」の項目においては、「検

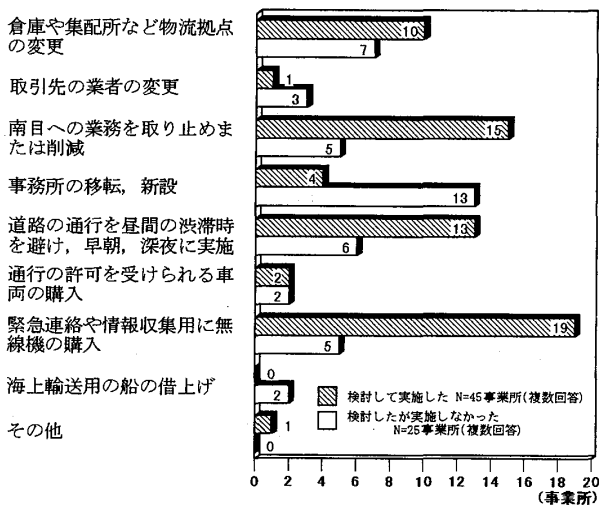


図-10 通行規制に対する対策の検討内容

討したが実施しなかった」の回答が「検討し実施した」の回答を上回っており、事業所の移転、新設にかかる費用が大きく、実施するには至らなかったことがわかる。

実際に実施された交通規制に対する対策の詳しい内容としては、「倉庫を諫早に借り、商品、備品、機械類を移した」、「雨天、またお得意先によりルート変更し、ベストの条件を検討し実行した」、「災害発生後仕事を中止し、国道251号開通により仕事再開した」、「大型車（ダンプ）に無線機を取りつけ、情報を早急に通知するように心掛けた」などがある。

### 3.6 平成5年7月の島原孤立対策

平成5年7月には、中尾川流域での土石流の発生により一時的に島原市が孤立した。「この時期の島原市の孤立のおそれに対し、何らかの対策を検討しましたか」の設問に対する回答を図-11に示す。「検討して実施した」が29.1%、「検討したが実施しなかった」が22.1%、「検討しなかった」が48.8%と、図-9と比較して検討または実施した回答が少ない。これは、平成3年の交通規制に対する対策は約半年の通行規制を受けての対策であったのに対し、平成5年交通規制

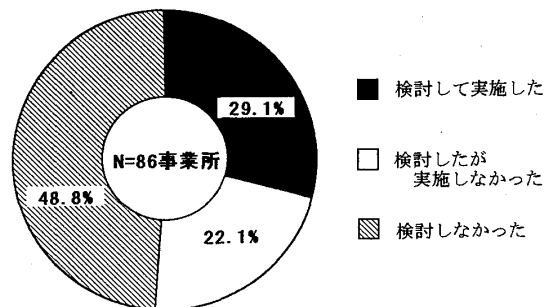


図-11 島原市の孤立に対する対策の検討状況

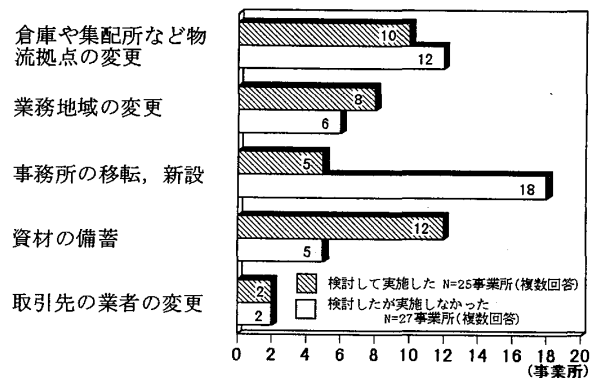


図-12 島原市の孤立に対する対策の検討内容

に対する対策は中尾川流域での通行止めが短時間発生し、今後島原市が孤立するおそれがあるのではという観点からの対策であるためと考えられる。

島原市の孤立に対する対策を「検討し実施した」、および「検討したが実施しなかった」内容を、図-12に示す。島原市の孤立に対する対策を検討し実施した内容は、「資材の備蓄」が12社と最も多く、「倉庫や集配所など物流拠点の変更」が10社、「取引先の業者の変更」8社回答が続く。島原市の孤立に対する対策を検討したが実施しなかった内容は、「事業所の移転、新設」が18社と最も多い。「事業所の移転、新設」の項目においては、平成3年6月から12月の通行止めおよび通行規制に際しての何らかの対策と同様に、事業所の移転、新設を実施するには至らなかったことがわかる。

実際に実施された交通規制に対する対策の詳しい内容としては、「商品を南高多比良に移し、現在も多比良の倉庫に保管を続けている」、「今後の事を考えて、有明町の方に土地を購入した」、「平成5年7月以降、毎年梅雨時期にのみ原材料備蓄を通常よりも増量している」などがある。

### 3.7 通行止めおよび通行規制によるコスト増加について

「平成3年6月～12月の期間中、道路の通行止めおよび通行規制によるコストの増加がありましたか」の設問に対しては、「あった」の回答が70%以上を占め、残りは「なかった」の回答である。島原～南目間に物資を輸送していた事業所に絞った回答は、「あった」の回答が約10%高く、「なかった」が約10%低くなっており、島原～南目間に物資を輸送していた事業所の方が、通行止めおよび通行規制によるコストの増加が

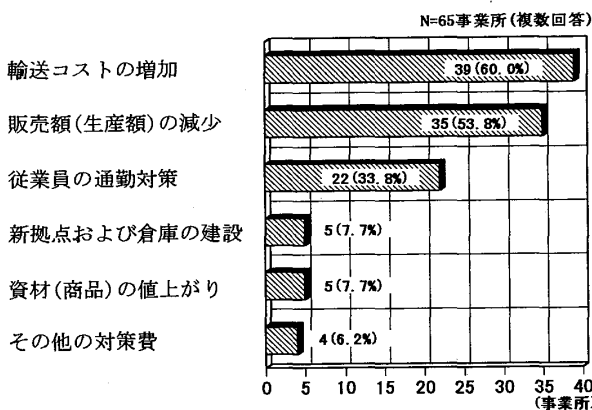


図-13 通行止めおよび通行規制によるコスト増加の内容

多くあったことがわかる。コストの増加があった内容を図-13に示す。「輸送コストの増加」60.0%、「販売額(生産額)の減少」53.8%と回答が多く、「従業員の通勤対策」の回答も33.8%ある。

災害による交通止めによる生産額(売上額)および島原～南目間の物流量の変化について質問したところ、災害以前を100とした場合に、通行止め期間中全業種の平均で見ると生産額72.3%、物流量64.5%となっている。現在はそれぞれ93.3%、85.9%まで回復しているが、災害以前の水準には達していない。

### 3.8 火山活動停止後のことについて

島原半島の交通対策として水無川流域では、土石流対策として海岸線沿いに高架道路の島原深江道路の建設、国道251号の嵩上げ、国道57号の水無川と導流堤を跨ぐ高架橋の建設による復旧がなされる計画である。「これらの対策で、島原の孤立は防げると思えますか」といった設問では、図-14に示すように「完全に防げる」と「大部分は防げる」の項目を合わせて60%を越える。

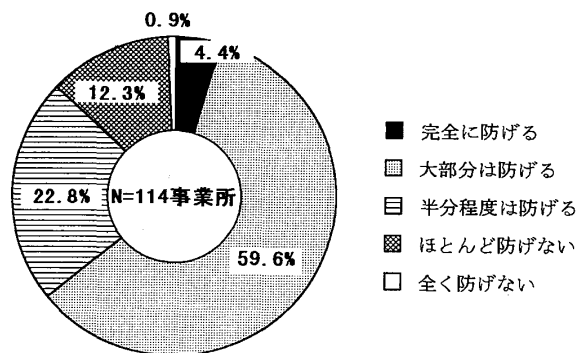


図-14 現在の復興計画で島原市の孤立が防げるか

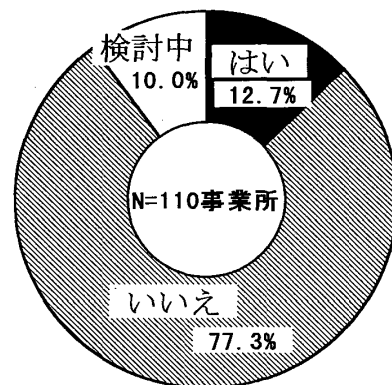


図-15 災害に対しての対策

「万が一起きるかもしれない災害に対して何らかの対策を立てていますか」の設問に対する回答を図-15に示す。「はい」と「検討中」を合わせても約20%の回答しかなく、約80%の事業所が災害に対しての対策を立てていないことがわかる。災害に対しての対策として、「本社が熊本にあるため、災害時にはそちらへ業務の移動を行なう」、「現在稼働中の有明工場への移転」、「倉庫、作業場を平成5年10月10日まで借りた所を継続している」などといった島原市外への移転対策や、「資材の備蓄など」、「近隣（長崎市）の営業所との緊急連絡網と、応援要員の確立」、「電力の一時的途絶に対して、最小限の機械や電灯用をカバーする動力機の設置」といった対策が挙げられている。

#### 4. まとめ

本研究では平成3年の国道251号通行止め時の物流に関するアンケート調査より、水無川断面での全面通行止め期間の南目への物流動態、通行止めによる業務への影響、通行止めに対する独自の対策などを明らかにした。得られた結果をまとめとして以下に示す。

(1) 水無川断面での全面通行止めは、通勤に加えて物流にも大きな影響を及ぼした。物流では全面通行止めに対しての物資輸送は、陸上の代替ルートを使用し、時間的な理由や運賃が高いなどの理由により海上代替輸送は利用されなかった。

(2) 通行止めによる業務への影響としては、輸送時間の増加、輸送コストの増大などの直接的な被害に加

え、客が減少、残業時間の増加、従業員の確保などの間接的な被害が挙げられる。

(3) 通行止めに対する対策として、無線機を購入して情報を収集しながら輸送を行なったといった対策が多い。事務所の移転、新設はかなり検討されたが実施するには至らなかった。しかし、通行止めが長期化すれば事務所が島原市外への転出するおそれが十分あったことが考えられる。

今回の調査により、通行止めは事業所が島原市外へ転出するきっかけに十分なり得ることが明らかとなった。周辺に火山を抱える都市では、火山災害の危険個所における道路の寸断を想定し、その際物流においてどのような影響が出るかあらかじめ調査しておくべきである。これにより、災害時に物流に対する的確な対策を立案することが可能である。また、それと同時に危険個所の道路構造を、災害に強い高架化などしておくことも重要である。

#### 謝 辞

本研究で行ったアンケート調査において、平成3年という過去の話にも関わらず、快く協力を頂いた島原市の事業所の皆様に深く感謝の意を表する。

#### 参 考 文 献

- 1) 長崎県災害対策本部：雲仙・普賢岳噴火災害の記録（平成3年度～平成4年度），pp.80～91，1993.12
- 2) 建設省：平成2年度道路交通センサス，1991.8