

昭和57年7月長崎豪雨による自動車の 被害と防災対策

CAR DISASTER BY FLOOD IN 23 JULY 1982

高橋和雄*・池田虎彦**

By Kazuo TAKAHASHI and Torahiko IKEDA

The heavy rain which swept over the Nagasaki districts on 23 July 1982, killed 299 persons and damaged so seriously to Nagasaki city and its vicinity. Roads of Nagasaki city were submerged by flash flood. About 20 000 cars were washed away by the flood and let along everywhere. About 20 car drivers were assumed to be killed due to washing away and landslides of roads. This car disaster due to heavy rain fall happened first time in our country. It seems important problems for car disaster prevention are presented.

In the present work, car disaster is investigated by interviews and questionnaire for drivers and car engineers. Damage for cars due to flood and driver behavior are clarified and car disaster prevention is shown.

1. ま え が き

昭和57年7月の長崎を中心とする豪雨災害¹⁾における自動車の被害は2万台、自動車運転中の人的被害は10数名にのぼるものと推定されている。洪水による自動車の被害としては空前の規模であるとともに、防災上の新しい問題点が提案された。すなわち、集中豪雨で道路に急激に濁流が押し寄せて河川のようになって、帰宅途中のマイカーが数多く被害を受けた。ドライバーに豪雨時の自動車の運転に関する経験および予備知識がなかったこともあって、運転中のドライバーは避難するのがやっとで、自動車に乗ったまま流されるケースもかなりあった。また、自動車の機能も防水対策がほとんどなされていないので、冠水による電気系統の障害などによってエンジン停止が続出して、自動車は路上に放置された。これらの放置自動車が道路を塞いで交通混乱を招いたために、車高の高い路線バスや消防車など通行できるはずの車両も立ち往生した。また、翌日には道路上や河川敷に流された放置自動車が市内の各所で見受けられ(写真-1)、特に、道路上の放置自動車が災害復旧の

の妨げになった。

自動車は燃費を改善することや、衝突対策、運転の快適さを追求するための配慮は十分になされているが、洪水対策は機能(ハード)および運転・取扱い(ソフト)のいずれもなされていないのが現状である。

また、車社会といわれながら、風水害による自動車の被害の統計もないようである。車社会の発展に伴って、この種の災害は、長崎と似た地形をもつ斜面都市や山間部のような急激に出水する地域では、人的被害を伴って生ずる可能性があるが、洪水時の自動車の防災対策はま



写真-1 流出した自動車

* 正会員 工博 長崎大学助教授 工学部土木工学科
(〒852 長崎市文教町1-14)

** 学生会員 長崎大学大学院学生(同上)

だ確立していないようである。

そこで、本報告は昭和57年7月長崎豪雨による自動車の被害調査を、自動車関係者へのヒアリングおよび当日の運転者へのアンケートなどによって実施し、自動車の防災対策を検討したものである。このような調査は災害時に緊急自動車の通行路を確保する、いわば災害時の交通環境の利用ルールを確立するうえでも重要である。

2. 長崎豪雨による自動車被害の特徴

(1) 7月23日当日の状況

長崎県南部地方に7月23日夕刻から降り始めた雨は午後7時頃から滝のような豪雨となって長崎市内各地を襲った。激しい雨のために、自動車のワイパーも役に立たないほどであった。斜面都市である長崎では河川はみるみるうちに水かさが増し、都市下水路などの中小河川に続き、市街地を流れる中島川、浦上川、八郎川がはらん。側溝や河川からあふれた濁流は道路や市街地に流入し、図-1に示すような長崎市の道路網のうち、市街地および河川脇の路面が冠水して、河のようになった(冠水区域については文献2)のp.44の図-10参照)。このために、自動車がまず流れ、電車、路線バス、国鉄長崎本線などの交通機関が次々と運行停止となった。山間部では国道34号芒塚地区にみられるような道路決壊など相次いで発生した。各交通機関の豪雨時の対応を表-1に示す。

表-1 交通機関の対応状況

時刻	内 容
19:15	ラッキータクシー引き上げ命令
19:18	国鉄長崎本線停止指令
19:30	国道34号長崎バイパス通行止
19:30	浦上タクシー引き上げ命令
19:35	市内電車運行不能
20:00	長崎県営バス運転中止命令
20:12	国道34号芒塚決壊

長崎駅前や浦上駅前のような幹線道路に面した位置に営業所をもつタクシー会社では降雨が強くなった約15分後に路面冠水に気がついて(1)車庫に戻れ、(2)高台の平地に行け、と無線連絡して被害を免れた。一方、後述のアンケートによるドライバーの行動調査および当日市街地にいた市民へのヒアリング調査によると、情報のないマイカーは孤立状態の中で、交通渋滞、路面冠水による交通途絶、急激な出水などのために自動車が高台まで行けず、路上で浮いて流されたり、冠水によるエンジン停止のために立ち往生した。特に河川脇の路上では出水が急激であったという間に自動車の機能を失うような状況になった。自動車が流失したところでは人的被害が生じた。また、あくまで自動車に執着して新車から離れられず車ごと流されたケースや、再三の避難勧告にもかかわらず、自動車を放置できなかったケースなどがあつた。

冠水した自動車では漏電のために、停電中の市街地の

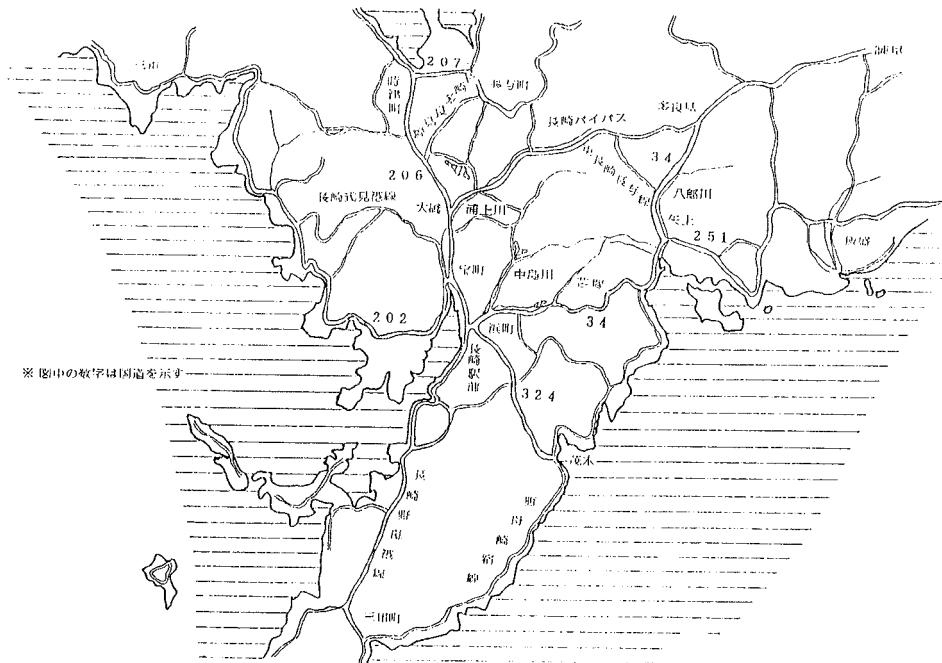


図-1 長崎の主な道路網

駐車場などでライトが突然点灯したり、クラクションが鳴り出す光景が見受けられた。また、河川脇の路上ではライトをつけた自動車がクラクションを鳴らしながら河の中に流される光景が見受けられた。

(2) 放置自動車³⁾

翌 24 日には放置自動車、駐車場、マイカーセンターから流出した自動車が市街地、河川などに散乱していた。国道 34 号矢上地区では自動車がバス・流木などとともに堰を作り、ダムアップの原因となった。市中央部の浜町一帯では流された自動車が商店のシャッターを破つたり、重なりあった姿が見受けられた。特に路上の放置自動車は一般交通や災害復旧用の緊急車両の通行の妨げとなった。このために、長崎県警察本部では関係当局に呼びかけ早急に車両の撤去にあたった。長崎県警察本部で把握した長崎市各警察署管内の罹災放置自動車台数は表—2 に示すとおりである。

表—2 放置自動車の台数 (長崎県警察本部)

	長崎	大浦	稲佐	浦上	東長崎	計
路上の放置自動車 台数(撤去台数)	724	88	57	118	217	1204
その他(河川・空地・ 駐車場等)の流出台数	92	26	11	58	177	364
計	816	114	68	176	394	1568

特に市中央部の長崎、東長崎警察署管内で多い。撤去方法は直接、車両のナンバーによる車籍照会を行い、所有者に引き取らせただけ、一部地域では県、市当局に協力を呼びかけ、周辺の空地等を確保し、レッカーなどで撤去した。河川や河口に流された自動車については所有者を追跡調査、行方不明者がいないかどうかの調査をした。

(3) 交通渋滞³⁾

自動車は災害復旧時においても災害復旧用の車両の通行の妨げとなった。すなわち、水害直後の長崎市内の交通事情は、①長崎市内に入る幹線道路がわずかに国道 206 号 1 本であること、②市内の道路も各所で寸断され交通信号機の故障箇所が多いこと、などきわめて悪くなっていた。そこへ路線バス、国鉄、市内電車などの公共交通機関のマヒによるマイカーラッシュと、災害復旧車、災害応援車、災害見舞車などで激しい交通渋滞が生じた。このために、災害復旧用の自動車がなかなか被災地に入れられないという状態になった。このために長崎県警察本部の広報車が、連日マイカー持ち出し自粛を呼びかけて奔走した。しかし、呼びかけの効果はあがらなかった。このために、災害復旧物資などの緊急輸送路を確保して、災害地域の早期復旧を目的として、国道 34 号長崎バイパスおよび国道 206 号に一般交通に対する災害対策基本法第 76 条および道路交通法第 5 条による厳しい

交通規制が実施された。このようなマイカーラッシュの一方で、復旧に要する公用車の不足が問題となった。たとえば長崎市清掃部のごみ収集車は 85 台のうち、62 台が使用不能となったために、最大時 153 台/日、延べ 5 827 台に達する借上げをした。

3. 自動車の被害規模

冠水・流失した自動車の被害状況を把握する機関はない。被災自動車の後処理は自己点検、修理、中古車として販売、代替、廃車などと非常に複雑であるために、正確な被害台数は不明である。長崎県自動車販売店協会が水害直後に各自動車販売店などの協力をもとに集計した結果によると約 2 万台に達するものとされている。各関係機関で把握した自動車の被害台数は表—3 に示すとおりである。

表—3 自動車の被害状況

区分	冠水	流失	計
タクシー	169	13	182
営業トラック	195	17	212
販売店の商品車	972	160	1132
罹災証明発行	1959	526	2485
保険金支払			1669
修理			7593

以下、各項について簡単な補足をすると、

(1) タクシーの被害 (長崎市タクシー協会：在籍車両 1 737 台)

タクシーは無線をもつために、情報の収集が早く、対応が早かったことおよび運転手に土地勘があることもあって、走行中の被害は少なかった。タクシーの被害の大半は市街地にある地下駐車場などの冠水によるものである。

(2) 営業トラック (長崎県トラック協会：4 500 台)

営業トラックの車庫および集配所は市周辺部の高台に集中しているために、トラックの被害の割合はタクシーの約半分と少なかった。

(3) 自動車販売店の商品車 長崎県自動車整備振興会長崎支部加盟の販売店・修理工場 (224 か所) の商品車の被害。地域別には八郎川流域の東長崎地区に集中している。

(4) 罹災証明書発行数 長崎市消防局で、罹災証明書を発行した自動車の台数である。証明書は、保険、ナンバープレートがなくなった自動車の廃車、自動車取得税の減免などに使用された。

(5) 車両保険支払台数 日本損害保険協会自動車保険部で集計した車両保険支払台数である。一般車両のみを示した。

(6) 修理自動車 長崎県自動車整備振興会所属の自動車整備工場 201 か所に電話連絡によって、一般車両の

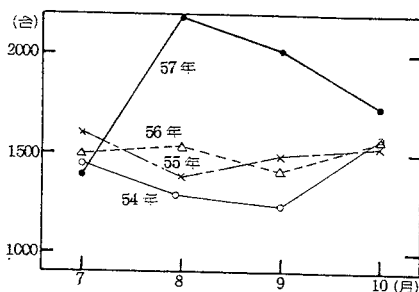


図-2 抹消登録件数

修理台数を調査した台数である。

図-2は水害直後の長崎県陸運事務所登録課における乗用車の月別抹消登録件数である。8・9月には前年比46.2%、29.6%抹消件数が増えており、大部分は水害によるものと考えられる。また、年度末の2・3月も前年比48.8%、21.9%と増加している。月別新車新規登録件数を調べると、水害直後の8・9月は前年比43.1%、30.4%と増えている。特に原付自動車(250cc以下)は前年比80%増え、自動車の代替として使用されたことが推定される。

4. 機能障害

自動車が大規模に浮いて流されるほどの洪水に会ったのは今回が最初である。冠水水位による機能障害を明らかにすることは防災対策を考えるうえで重要である。

長崎市内の13か所の自動車整備工場のサービス担当者を対象に、冠水水位による自動車の機能障害、冠水自動車の修理区分および過去の修理経験についてヒアリング調査した。このヒアリング結果および後述の当日のドライバーへのアンケート調査によって明らかになった自動車の機能障害および修理区分について述べる。

以下、本報告では形状が箱形の乗用車のみを対象に議論を進める。

(1) 水位による機能障害

水位による自動車の挙動を表-4に示す。

(1) タイヤ半分(10cm)：ブレーキのドラムに水が入るためにブレーキの効き方が悪くなる。

(2) ドアステップ(床面)：マフラーの位置と一致するために、ローギヤでふかし気味に、マフラー内に入ろうとする水を排除しながら走行する必要がある。この

表-4 水位による自動車の挙動

区分	内容
(1) タイヤ半分(10cm)	ブレーキが利きにくくなる
(2) ドアステップ	マフラーからの水の逆流によるエンジン内への水の侵入が始まる
(3) ドア上 10~20cm	車が浮く
(4) ドア半分	ドアが開けにくくなる

水深では排気系が機能停止するのであまり長く走ることにはできない。水の抵抗と路面のスリップで通常の倍以上の駆動力が必要である。いったん停止すると次の発進は困難になってくる。自動車を高台、歩道側へ避難させるぎりぎりの限界といえる。もし、自動車を避難させられないときは、自動車を放棄すべき水深である。一般には、ハンドルが利かなくなったら、車を捨てろといわれている。

(3) ドア上10~20cm：エアコンディショナーの使用などで最近の自動車は室内の気密性が高くなっているために、急激な出水で自動車が浮き出す。そのときの水深である。

今回の水害では、ドア上10~20cmになってもなお走り続けようとした自動車が各所で見受けられた。自動車には洗車などで水がとんで水滴がかかっている程度の防水しか施されていない箇所がある。特に電気系統が冠水に弱く、ガソリン車では配線などが水をかぶるとエンジン停止となるが、その主な原因は表-5に示すとおりである。マイクロコンピューターを使用した電子式燃料噴射装置をもつ自動車では、コンピューターのコントロールユニット、センサーが低い位置にあるために、冠水によるエンジン停止が生じた。ディーゼル車では電気系統が簡単なためにある程度走れた。

表-5 自動車がエンジン停止する理由

(1) エンジンの電気系統(ディストリビューター、コイル、ハイテンションコードなど)からの漏電
(2) エンジン内へのマフラー、キャブレターからの水の侵入

(4) ドア半分：ドアが水圧のために開けにくくなる。自動車が浮いて流されだしたとき、ドアを開けての避難が困難となる。その場合、ドライバーは窓ガラスを開けて脱出している。しかし、パワーウィンドウ(電動窓)付きの自動車では、ドア内にあるモーターのリレー部が冠水のためにショートするか、バッテリーの能力の低下のために窓ガラスが開けられない状況が生じた。自動車の窓ガラスは合わせガラスになっているので、室内に工具でもなければ割ることができない。自動化の進んだ自動車の便利さの裏に潜むもろさがさらけ出された例といえる。

(2) 冠水自動車の修理

冠水自動車の修理は機能に対するものである。冠水自動車の修理区分については経験がないこともあって、最初のうちは部品交換の基準がはっきりしないなどの混乱が生じたが、最終的に図-3に示すような3ランクの修理区分がほぼ確立した。この区分は車両保険の修理区分と同じものである。

具体的には

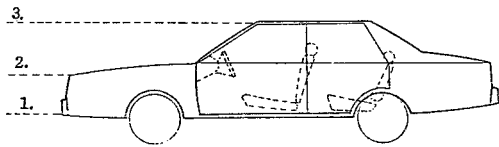


図-3 水位による修理区分

表-6 冠水自動車の水位による作業内容

区 分	作 業 内 容
1. 床 下	a) ブレーキの分解, ブレーキオイルの抜き替え, 清掃, 防錆 b) ディファレンシャル, ミッションのオイルの抜き替え c) エンジンオイルの5回抜き替え(オートマチック車の場合)
2. メーター パネル下 (ドア半分)	1. の他に d) キャブレター, オイルエレメントの分解, 洗浄, 交換 e) リレー(ワイパーなど)の交換 f) コンピューターの分解, 洗浄 g) スターターモーター, オルネーターの分解, 清掃 h) 室内のフロアマットのヘッドロの除去, シートの脱着, シートの清掃
3. メーター パネル (ドア全部)	1. 2. の他に i) メーターの脱着, 水洗 j) ラジオ, ステレオ使用不能

1. 床下 (オイル中心, シートの被害なし)
2. メーターパネル下 (ドア半分)
3. メーターパネルまで (ドア全部) である。

これらの区分に伴う修理内容を表-6 に示す。

今回の水害では市街地の冠水水位が高かったこと, 動かない自動車を優先して修理したこともあって, 修理された自動車の 90% は 2. ランク以上であった。

サービス工場ではメーカーからの応援を入れて, 修理体制を組んだ。その修理体制は

- ◎メーカーからの応援 (本社および近隣の県)
- ◎部品は航空便で翌日届く体制
- ◎電装品については関連メーカーの応援
- ◎商品車の場合レンタリースの紹介など。

自動車を冠水させた水は洪水による泥水であるために泥の微粒子が電気系統, エンジン, 室内の内装に入り込んで, その除去に手間がかかった。自動車の室内のにおいの除去も困難で, 感覚的な問題のために, 再入庫, 廃車となったケースも多い。修理が遅れた自動車ではさび発生などのために修理代が高くなった。

今回の修理で問題となったことに, 同じメーカーの自動車でも車種によって部品が異なり, 特に新車では部品の入手が遅れて修理が遅れたことがある。基本的な部品については互換性が必要である。

自動車の修理・代替・廃車は持主の意向次第で決まるが, 標準的な判断の基準は 1. 金銭的な問題, 2. 感覚的問題, 3. 車に対する価値感である。このように自動車の場合, 金銭的以外の要素が入ってくることがわかる。

1. ランクでは修理費は数万円であるが, 3. ランクでは

最高 200 万円程度 (ターボコンピューター車) に達する。一般にキャブレター式に比べてマイクロコンピューターを使用した電子式燃料噴射装置式の自動車の修理代が高い。

(3) 自動車の被害とドライバーの取扱いの関係

ドライバーは緊急自動車の通行路の確保や自動車の流失による下流の家屋の破壊, 撤去のことを考える余裕もなく, 自動車を放置した。路上で流された自動車は, 冠水のほかにボディの被害も受けてほとんど廃車になった。流失の危険性があるときは水を車内に入れて流失を防ぐのが得策であろう。また, 水の流れが自動車の進行方向に平行な場合は自動車の流失の被害は少なかったが, 水流が横, 斜めからの場合には流された。道路のカーブの内側に駐車した自動車や歩道側に乗り上げた自動車も流失の被害が少なかった。

自動車を放置する場合には, エンジンキーを抜いて, ドアロックした自動車が多く, ハンドルがロックされているため, 自動車が流されそうになったとき, 自動車を押して高台に行けないことがあった。さらに, 翌日からの自動車の撤去の際にも自動車を路肩に移動できないことがあった。自動車を放置する場合, 自動車を左側に寄せて停止し, エンジンキーをつけたまま, ドアロックをしないで離れるようにドライバーを防災教育することが望まれる。その際, 自動車の流失, 室内冠水および復旧時の自動車の移動を考慮すると, 車検証を持ち出すことが必要である。

冠水した自動車の取扱いを一般のドライバーは知らないうちに, 自動車整備工場へ運ぶ前に自動車のエンジンキーを入れて, 表-7 に示すような二次的被害を生じ, 自動車の被害を大きくした。

応急措置として, 水洗いはさび発生防止, ブレーキ性能低下防止, ガタ発生防止などの点からきわめて有効で被害を小さくした。これらの諸点は, 自動車の防災対策を考えるうえで, 参考にすべきである。

表-7 冠水自動車のキーを入れた場合の事故

○シリンダー内に入った水を圧縮してwater hammer現象を生じ, エンジンのシリンダーを傷める
○漏電によるショートで火災が発生
○水がエンジン, ミッション内に回って修理に手間がかかる

5. 人的被害

自動車に関係する長崎市内の人的被害は土砂 3 件, 出水 7 件である。被災者数は土砂 5 人, 出水 12 人と推定されている。この出水による被災者 12 人は出水による全被災者 31 人の 40% を占める⁴⁾。出水による被災者には推定が含まれている。遺体が車内で見つからない場合,

表—8 出水による被災者

性別(年齢)	場所	状況	発見場所
男(20),女(22)	茂木町	北浦川に自動車転落流失	北浦川沖合
男(24)	川上町	路上で自動車内溺死	川上町路上
男(27),男(51)	文敷町	浦上橋付近で自動車ごと流失	浦上川 1人行方不明
男(28)	昭和町	路上で自動車内溺死	女の都路上
男(30)	矢上町	タクシー実車中に入り災	網場港
男(33)	宿町	自動車で通行中に入り災	網場港
女(59)	吾妻町 (市外)	自動車で通行中に川に転落	島原駅海岸

自動車に乗ったまま被災したのか、自動車を放棄した後に被災したのかの区別が不明であるためである。自動車が河川に流された場合には、遺体はすべて車外で発見されている。表—8 は出水による被災が確実な場合の被災の状況をまとめたものである⁵⁾。自動車が河川に転落したケースが5件、路上で自動車内の溺死が2件である。矢上町でのタクシーは、実車中で2人の乗客がいたものと推定されている。昭和町での被災者は新車から離れられずに被災している。川上町での男性は2ドアの軽自動車を運転中に被災した。路上で浮いて流されただがドアが開かなくなって、自動車の後部窓ガラスを手でたたき割って同乗者(母親)を車外に出した。しかし、本人は自動車に閉じこめられたまま溺死した。急激に出水した河川脇では、翌日の状況からみて、人的被害に至る状況が各所で発生したと予想される。そこで、当日のドライバーにアンケート調査を実施した。

6. アンケート調査によるドライバーの行動・判断⁵⁾

豪雨時に運転中で洪水にあったドライバーに、自動車の被災状況、ドライバーの行動、予備知識の有無および今後の防災対策などについて、53項目についてアンケート調査を行った。アンケートの対象者は長崎市消防局の罹災証明書、自動車整備工場での修理自動車の持主、JAF(日本自動車連盟)長崎支部の牽引自動車の持主、タクシー会社、各事業所の総務課への問い合わせによってピックアップした。しかし、罹災証明書およびJAFの牽引自動車からの対象者には運転中か駐車中か区別できないものも含まれていた。そこで、運転中に災害に会い、豪雨中には自動車帰宅できなかったと思われるドライバー全員をアンケートの対象とした。545名に郵送もしくは手渡しで配布し、回収数は245名(回収率45%)であった。このうち、運転中225名を分析の対象とした。その225人の内訳は男性214人、女性11人で、年齢構成は20~40代で、働きざかりの男性が被害にあった。自動車による外出の目的は通勤33%、商用36%(うちタクシー18%)、送迎10%、買物4%など、通常生活圏内の外出で、被災した場所の通行経験は、いつも85%、

数回14%、初めて1%と、ほとんど日頃通り慣れた路上で被災している。住所は長崎市とその周辺である。水害発生時が平日の帰宅時間と重なったために、通勤・商用のドライバーが大部分である。

次に被災時刻と場所を調べたところ、降雨が強くなって約30分後の19:30ごろから側溝からの路面冠水によって、自動車は冠水被害のみを受けた。さらに30分後の20:00ごろから中島川、八郎川などの河川のはらんによる洪水が街路に押し寄せたために、自動車は浮いて流された。

(1) ドライバーの行動・判断

災害当時のドライバーの行動を尋ねたところ、表—9に示す結果を得た。「高台に移した」は15%で割合が低く、半数以上のドライバー53%は路上で身動きができなかった。その理由を調べるために、災害時の交通状況および水の増え方について尋ねたところ、表—10,11の結果となった。これより、当日の交通の状況が「路面冠水のために運行不能」56%、「渋滞」22%、「交通止め」5%と、自動車が物理的に身動きできなかったことが挙げられる。長崎市内の道路網は放射状になっているのみで、ネットワークとなっていない。また、幹線道路の幅員も不足しているために、普段でも混雑度は1.2を越えている。災害時に身動きができなかったのは、このような長崎の地形、道路事情も大きく作用している。表—11より出水の状況は「急激」31%、「早い(1~2分)」50%と、斜面都市である長崎では豪雨による出水が非常に早く、あっという間に自動車の機能を失うような水深になったものである。自動車の周囲の状況を尋ねたところ、「タイヤ半分(10cm)の水深」15%、「ドアステップ(床面)」30%、「ドア半分以上」43%と70%以上がドアステップ以上の水深となっている。路上にそのま

表—9 災害当時、自動車をどのように扱われましたか

(有効回答数:224人)	
1. 近くの駐車場にいれた	19%
2. 高台に移した	15%
3. 歩道に乗り上げた	7%
4. 路上にそのままいた	53%
5. その他	6%

表—10 災害時の交通の状況についてお教え下さい(216人)

1. 渋滞なし	16%
2. 渋滞	22%
3. 交通止め	5%
4. 運行不能	56%
5. その他	1%

表—11 水の増え方の状態についてお教え下さい(213人)

1. 急激(20~30秒)	31%
2. 早い(1~2分)	50%
3. ゆっくり	19%

表—12 ドアステップ位(床面)の水深のとき、前へ進もうとしましたか(198人)

1. した	59%
2. しない	41%

表—13 表—9で4を選んだ方で、自動車を放置しましたか(112人)

1. 放置し安全なところに避難した	51%
2. 放置して近くで状況を見守った	37%
3. 放置しない(自動車の中で豪雨時をすごした)	12%

表—14 自動車を放置された方(表—13で、1,2を選んだ方)に、そのときの自動車の状態と判断をお伺いします(97人)

1. 自動車が浮き出す前に危険を感じて放置した	28%
2. 自動車が浮いて流されはじめたので、危険を感じ放置した	37%
3. 自動車が水によるトラブルをおこしてエンストしたので放置した	29%
4. その他	6%

また自動車の冠水水位が高く、しかも浮いて流されるケースが多く、自動車の被害は大きかった。

表—12はドアステップの水深のとき、前に進もうとしたかどうかを確かめたものである。豪雨の中を走行中のドライバーの59%がドアステップまで冠水しているのに走り続けようとした。この水深は自動車はすぐに走れなくなるので、自動車を早急に近くの高台、歩道側などへ移すべきであるが、ドライバーは自動車の機能を知らずに、なお走ろうとした。

表—13は災害当時路上にそのままいたドライバーに自動車を放置したかどうかを尋ねたものである。路上にいたドライバーの88%は自動車を放置している。放置したドライバーのうち51%は自分だけ逃げ出すのがやっとで、自動車を見捨てた。次に、自動車を放置したドライバーにそのときの状態と判断を尋ねたところ、表—14に示すとおり、「自動車が浮き出す前に危険を感じて放置した」は28%に過ぎない。自動車の安全を過信してぎりぎりの瞬間まで自動車にとどまろうとした。流された自動車からの避難行動を表—15に示す。浮いて流された場合、水深がドア半分ぐらいになっているために、ドアを開けて脱出できたのは36%すなわち3人に1人、半数近くの55%は窓ガラスを開けて脱出している。パワーウィンドウが壊れて半開きの窓ガラスからやっと脱出したケースや、窓ガラスを手で割って

表—15 表—14で、2の自動車内において流出直前に避難された方にお伺いしますが、その時の避難はどうされましたか(33人)

1. ドアを自力であけて脱出した	36%
2. ドアがあかないので窓ガラスをあけて脱出した	55%
3. ドアがあかないので窓ガラスを割って脱出した	3%
4. 周囲の人々に救出された	6%

表—16 流出直前まで自動車内にとどまられたことについてお教え下さい(42人)

1. 自動車内にいた方が安全と思った	19%
2. 自動車内にいることが絶対に安全とは思わなかったが、車を捨てることにためらいをもった	
a 自動車に愛着をもっていた	14%
b 自動車は高価であり、簡単に見捨てるわけにはいかない	22%
c 自分の自動車でないので、責任を感じていた	26%
d その他	19%

同乗者のみが救出されたケースがある。自分では脱出できずに、結局周囲の人にロープなどを投げてもらって助けられたケースも2件あった。なかには、自動車ごと河に流され、泳いで脱出したケースもあった。同乗者に幼児がいる場合、ドライバーが女性である場合には脱出が困難であった。自動車から脱出するとき、流木などで頭を打って失神する可能性がある。自動車から離れるとき、足の方から車外に体を出して脱出したという体験談を聞いている。このように、自動車が流れだしてからの避難は、人的被害に至る可能性が高いといえ、自動車が流れ出す以前の対応が是非とも必要である。

流失直前まで自動車にとどまった理由について尋ねた結果を表—16に示す。このほかに、「商品を多く積んでいた」、「国道上にいるために、あとの交通の支障になることを心配した」、「自動車が流されると人が乗った後続車にぶつかることを心配した」、「豪雨のために外に出られなかった」、「しばらく様子を見ていればこれ以上の危険はないと思った」、「自分の財産であり、これが一家を支えている個人タクシー営業車だから」などで対応が遅れた。いずれもただちに自動車を放置できない十分な説得理由をもっているといえよう。自動車を放棄させるためには流失の危険をはっきりドライバーに周知させることが大切である。

自動車のキイの状態を尋ねたところ、46%がキイを抜いて自動車から離れている。また、避難後に自動車が流されはじめたとき、何か処理をしたかどうか尋ねたところ、79%は流れるに任せて、手のつけようがなかった。流失対策は道路標識、ガードレール、消火栓、街路樹などにロープ、ワイヤで固定などであった。

(2) 気象警報、予備知識の有無

7月23日当時、長崎海洋気象台は15時25分に大雨洪水注意報を発表し、16時50分にはこれを警報に切り替えている。これらは発表後ただちに関係機関に連絡されるとともにラジオ、テレビを通じて住民にも報道されている。表—17は大雨警報の発令を災害時に知っていたかどうかを調べたものである。表—17は無線のあるタクシーを除いている。「知っていた」は27%に過ぎず、非常に低い値を示している。この「知っていた」の比率は家庭内にいた住民に対するアンケートの結果の64%

表—17 大雨警報の出でいたことを災害発生前に知っていましたか (177人)

1. 知っていた	27%
2. 知らなかった	73%

表—18 豪雨時の自動車の運転上の注意について、あらかじめ知識がありましたか (タクシー除く) (176人)

1. あった	30%
2. なかった	70%

表—19 自動車は豪雨に強いと思われていましたか (217人)

1. 思っていた	28%
2. 思っていなかった	72%

の半分以下である⁶⁾。外出中のドライバーは情報の入手しにくいことがわかる。情報の入手経路は「ラジオ」71%で、カーラジオが唯一の情報源といえる。

自動車を運転中に洪水にあった経験者は4%で、ドライバーにとってはじめての経験といえる。

表—18はタクシーを除いたドライバーに対して、豪雨時の自動車の運転上の注意事項についてあらかじめ知識があったかどうか尋ねたものである。「予備知識があった」は30%と割合は低い。これに対して、タクシーの運転手は63%が「予備知識があった」と答えている。洪水時の自動車の運転、いわばソフト面について問題があるようにみえる。自動車学校の教本や交通の教則、自動車の取扱い説明書は豪雨(洪水)時の運転注意事項にまったくふれていないようである。

また、予備知識があったと答えたドライバーについて表—9の自動車の取扱い、表—12の水深がドアステップの時の移動、表—13の自動車の放置および表—14の放置した状態と判断の関係を調べた。それによると、高台に移した割合が28%(全体15%)と高い程度で、その他に特に差がなかった。豪雨時にはブレーキが効きにくくなるなどの知識があっても、今回のような自動車が浮いて流されるような洪水に直面しては役に立たなかったようである。

表—19は自動車は豪雨に強いと思っていたかどうか尋ねた結果である。「強いと思っていた」は28%である。この割合は自動車がまったく水にもろいことを考えるとかなり高い。

(3) 今後の防災対策についてのドライバーの意見

水害を体験したドライバーに自動車の構造(ハード面)について改善の必要性を尋ねたところ、75%が「必要である」と答えている(表—20)。主な構造改善の提案を表—21に示す。電気系統、エンジン、マフラーの防水要望が多い。自動車のエンジンが停止して高台まで行けなかったドライバーは防水を挙げている。自動車が浮いて流されることを問題とみたドライバーは浮き上り防

表—20 自動車の機構について水に対する改善が必要と思われるか (212人)

1. 必要である	75%
2. 必要でない	25%

表—21 自動車の構造改善に対する主な提案

内 容	箇 数
電気系統の防水	41
エンジンの防水	33
ブレーキの改善	22
マフラーの位置、逆流防止	14
浮き上がり防止装置	13
冠水警報装置	8
室内の流入防止	8
パワーウィンドウの手動可能装置	5
車高を高くする	5
緊急時脱出装置(サンルーフなど)	4
ワイパーの豪雨時の作動改善	3
ワイヤロープなど流出防止用具の装備	2

表—22 自動車の構造改善必要なし理由

理 由	箇 数
豪雨(洪水)時に運転する必要はない	10
天災には無力	5
めったに生じない	5
防水装置によるコスト高	2
車の機能に対する過信がかえって危険	1

表—23 自動車の豪雨時の運転注意事項が必要と思われるか (219人)

1. 必要である	97%
2. 必要でない	3%

表—24 表—23で1.を選んだ方にお伺いしますが、どのようにしてPRしたらいいとおもいますか(複数回答可)(225人)

1. 自動車の取扱い説明書に加える	29%
2. 自動車学校、講習会などで教える	44%
3. テレビ・ラジオ・新聞などの報道機関でPRする	32%
4. その他	3%

止装置、緊急時脱出装置などを挙げている。「必要なし」の理由をまとめると、表—22のとおりである。表のように、「必要なし」の理由は取扱いの面の対応のみでよいと考えてよい。自動車の耐用年数に比べて洪水が生ずる確率が低いことおよびコスト高への心配などから必要を認めていないようである。

次に運転注意事項(ソフト面)の必要性を尋ねたところ、実に97%が「必要である」としている(表—23)。すでに指摘したように予備知識がないために、ドライバーの対応が遅れたことが、自動車被害の拡大要因になっている。次にそのPR法を尋ねたところ、表—24に示す結果を得た。PR法は手段を選ばず、あらゆる機会をとらえて周知させるべきだと主張している。

7. 長崎豪雨による自動車被害の要因のまとめ

自動車関係者へのヒアリングおよびアンケート調査より要因をまとめると、

(1) 長崎の地形上の特性から、豪雨は一気に側溝や河川に流れ込み、あふれた洪水流が街路を河のようにした。増水が急激であったために、自動車は浮いて流された。

(2) 洪水発生時と帰宅時間が重なったために交通渋滞が生じ、かつ、路面冠水のために身動きが取れなかった。

(3) 自動車内での唯一の情報源はラジオで、的確な情報がなく、一般のドライバーは孤立した。しかも夜間であったために、状況判断が遅れた。

(4) 一般のドライバーは幹線道路の通行が主で、安全な迂回路がわからなかった。

(5) 自動車が水にもろいということをドライバーは知らずに、自動車の中が安全という過信があった。

(6) 自動車は高価なもので、愛着があったために、簡単に放棄できなかった。

(7) ドライバーにとっては洪水にあったのはじめての経験で、洪水時の自動車の運転に関する予備知識がなかった。

(8) 自動車の機能も防水対策がほとんどなされていないので、電気系統、エンジンの冠水によって、エンジン停止が続出した。

(9) ドライバーにどうしても家に帰りたいという意識があり無理を生じた。

8. 過去の風水害による自動車被害

3. および5. で示したような自動車被害および人的被害の過去の風水害での発生状況を調べるために、自動車の管轄機関および防災機関への問合せを行った。その結果によると、風水害による一般自動車の被害の統計はない。自動車保険算定協会によれば、昭和50年2月1日から風水害を対象とした自動車保険が売り出されたが、その保険料率の算定には家屋のデータが使用されたという。

日本損害保険協会自動車保険部損調課でまとめた過去の風水害による一般自動車に対する車両保険支払い件数は表-25に示すとおりである。車両保険の加入率が全国平均約10%であるから、表の台数の10倍程度の被害があったものと推定される。表のように自動車の冠水被害は全国的に生じている。

次に人的被害については、昭和50年以後を新聞の報道記事(朝日新聞縮刷版)より、さらに、昭和58年については各県の警察本部に直接問合せによる調査を行っ

表-25 過去の風水害における自動車の保険金払い台数 (日本損害保険協会)

年月日	原因	場所	台数
53. 6. 26	雪解け水(土砂崩れ)	新潟県妙高高原町	43
54. 9. 30	台風16号	四国、関西、名古屋	304
54. 10. 19	台風20号	東京、高知	979
55. 8.	集中豪雨	室蘭	44
56. 8. 8	台風15号	石狩、日高、後志	130
56. 8. 23	集中豪雨	新潟	25
57. 7. 23	昭和57年7月豪雨	長崎、熊本	1721
57. 8. 2	台風10号	山梨、関東一円	651
58. 7. 23	昭和58年7月豪雨	島根	950

表-26 過去の風水害による人的被害

年月日	原因	場所	人数
51. 7. 12	昭和51年7.11豪雨	静岡県賀茂郡	土砂 2人死亡
51. 9. 12	台風17号	岐阜県安八郡	流失 2人行方不明
54. 7. 17	集中豪雨	熊本県人吉市	流失 5人行方不明
54. 8. 12	台風11号	岐阜県吉城郡、大野郡	流失 3人行方不明 土砂 3人死亡
55. 7. 1	集中豪雨	大分県東国東郡	土砂 3人死亡
57. 8. 2	台風10号	山梨県北都留郡 群馬県群馬郡	土砂 1人死亡 路肩崩れ 2人死亡
58. 7. 23	昭和58年7月豪雨	島根県那賀郡、 島根県益田市	流失 2人行方不明 土砂 3人死亡
58. 9. 28	台風10号	兵庫県氷上郡、 長野県飯田市ほか3箇所	流失 4人死亡 土砂 1人死亡

た。

表-26にまとめたように、人的被害は最近の集中豪雨、台風でもかなり生じている。被災地域は主として、急激に出水する山間部に集中している。特に昭和58年9月28・29日台風10号による豪雨で長野県下では、人的被害9人のうち5人は自動車によるものであった。長崎豪雨災害と同じように災害発生時刻が夕方の帰宅時間と重なったために、帰宅中のドライバーが被災した。長野県警察本部の災害担当者によれば、出水が急激であったことおよび早く家に帰りたいというドライバーのあせりがある、豪雨の中を無理に運転したことが原因ではないかとの分析があった。この2点は長崎豪雨による自動車被害の要因と同じである。以上によって、長崎豪雨による自動車被害は決して特異なものではなく、全国的に起こり得ることが判明した。風水害による自動車被害はこれまで着目されなかったが、今後の災害では詳細に追跡調査してデータを集積することが必要である。

9. 今後の防災対策

長崎豪雨による自動車の被害調査で車社会における水害ともいべき自動車災害の実態が明らかにされた。今回の水害で自動車の洪水時の問題点が一挙に出尽くしたといっても過言ではない。ドライバーにとっては初めての経験であるとともに、自動車の機能(ハード)、運転・取扱い(ソフト)ともまったく洪水(豪雨)の際を想定

していないことが被害の拡大要因となった。

自動車の風水害による被害が全国的レベルで生じていることを考慮すると、今回の水害の経験を教訓に自動車の防災対策を明らかにすることが重要である。ヒアリングおよびアンケート調査で明らかになったことをもとにハード面とソフト面から防災対策を列挙すると次のとおりである。

(1) ハード面の対策（構造改善）

- (1) 電気系統、特にリレー部の防水を完全にする。
- (2) コンピューター、センサーの取付け位置の検討
- (3) マフラー、エンジン下部の防水
- (4) パワーウィンドウの緊急時手動可能装置の考察
- (5) 冠水自動車の修理マニュアルの確立

これらの構造改善の要望の大部分は自動車修理工場（サービス工場）からメーカーに報告されているようである。しかし、いまのところ、(5)の冠水ランクによる修理内容のみが決定している。洪水時に自動車を高台に移動できる程度の防災対策が必要であろう。

(2) ソフト面の対策

(1) 大雨警報が発令されているときには、なるべく他の大型の交通機関を利用すること。路面冠水が始まった場合、自動車での外出、避難は避けること。

(2) タイヤ半分（10 cm）まで水がきたら、早めに高台の安全な場所に自動車を移すこと。

(3) ドアステップ（床面）まで水がきたら、自動車を左側に寄せて放置し、安全な場所に避難すること。そのときは車検証だけは忘れずにもっていくこと。

(4) 自動車を放置する場合にはエンジンキーをつけたまま、ドアロックをしないこと。流失の危険性がある場合には車内に水を入れた方がよい。

(5) 冠水自動車はエンジンを始動させずに自動車整備工場へ運ぶこと。すぐに修理できない場合には水洗いを十分にしておけば、さびなどの被害が少なくなる。

以上のソフト面の対策を自動車教本や取扱説明書などに記入して、ドライバーに豪雨時の運転注意事項として知ってもらいたい。集中豪雨が多発する地域では自動

車学校、講習会、免許更新時など教育の一環として加えることが望まれる。また、交通規制の担当者および道路管理者においてはマイカーの運転者に対する気象、交通情報の伝達体制、自動車の放置方法およびマイカー持ち出し自粛の徹底法などの交通対策が必要であるが、本調査結果が有用な資料になることが期待される。

また、防災機関にあっては一般自動車の風水害による被害の統計を把握することが望まれる。自動車の構造改善には時間がかかる。当面はドライバーが「自動車は水にもろい」ということを認識して、「防災意識面で自衛を」といえる。

10. ま と め

長崎豪雨で車社会における洪水の実態が出尽くしたといっても過言ではない。今回の体験を活かして、より安全な車社会にするためには、まず災害の実態を知ってもらうのが一番大切である。この貴重な体験が今後の防災対策に反映されることを祈って、この報告をあえて投稿したものである。

本調査にあたっては、水害直後の忙繁な折、多数の自動車関係、防災機関、報道関係者の協力を得たことに、謝意を表す。本研究には昭和57,58年度の文部省の自然災害科学特別研究科研究費を使用したことを付記する。

参 考 文 献

- 1) 長崎大学学術調査団：昭和57年7月長崎豪雨による災害の調査報告書，昭和57年11月。
- 2) 文献1)の4章の4.1 鎌田・松岡・近藤：地質的条件から見た災害の特性，pp.37～52。
- 3) 文献1)の7章 高橋・岡林：都市災害，pp.91～110。
- 4) 文献1)の9章 岡林・高橋：人的被害，災害情報の伝達，pp.125～137。
- 5) 高橋：長崎水害における自動車被害，予防時報，No.136，pp.30～35,1984。
- 6) 今本：水害時の情報伝達と避難行動について—昭和57年7月長崎水害の実態調査による検討—，第19回自然災害科学総合シンポジウム講演要旨集，pp.283～288,1982。（1984.6.18・受付）