

雨水対策としての宅内貯留施設の普及可能性に関する調査

Feasibility of On-site Storage of Storm Water in Individual Houses

石川忠晴*

Tadaharu ISHIKAWA*

ABSTRACT: Feasibility of a flood control plan in an urban area of Siogama City, which is consisted of on-site storage facilities in individual houses, is studied from two angles. One is an estimation of its physical effect by using a distributed run-off model. The other is an estimation of the backing of public opinion through questionnairing. The results suggest that the facilities have a reasonable effect and can be socially acceptable.

KEYWORDS: On-site Storage Facility of Storm Water, Flood Control, Run-off Analysis, Questionnairing on inhabitants'sentiment

1. はじめに

都市化の進展に伴う家屋、道路などの不透透域の増加と、排水網の部分的整備によって水害が激化する現象は、東京などの大都市では昔から発生していたが、近年は地方の中小都市でも見られるようになってきた。このような“都市型水害”を抑止するために、大都市では下水管渠の大幅拡張、地下河川及び調整地の設置などで対応しているが、地方の中小都市では、財政上の問題などから同様の方法を取るのは容易でない。特に起伏の激しい場所では大規模な貯留施設や放水路の建設は物理的にも難しく、小規模分散型の貯留施設を主体とした雨水対策をせざるをえない。

小規模分散型貯留施設の典型は、各家庭の敷地に降った雨水を庭や駐車場に貯留する「宅内貯留施設」である。宅地の占める割合の大きな流域では、宅内貯留施設の普及による流出抑制効果をかなりの程度期待できると考えられる。しかし現在のところ普及率はあまり高くない。

宅内貯留施設の普及にあたっては、次の3点についての検討が必要であろう。

- ①技術的な問題 : 具体的にどのような形式でどの程度の規模で宅内貯留を行うのが現実的か、そして全体としてどの程度の効果が期待されるのか。
- ②市民参加の問題 : 市民がどの程度協力してくれるか、及び、協力してもらうにはどのような施策が必要か。
- ③行政制度の問題 : このような施設を下水道事業の中でどのように位置づけるか、民地上に造られる公共施設の保全・管理を以下にするか。

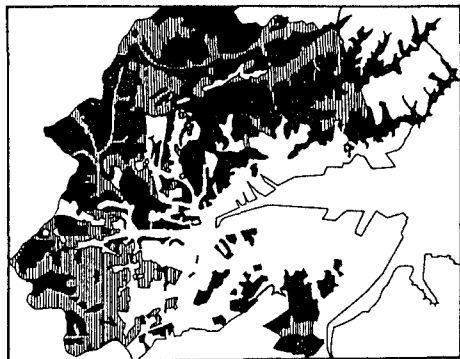
本研究では、宮城県塩竈市を対象に、上記の①と②について検討した。①については、宅内貯留施設の具体的な諸元を想定し、それらが流域に分散している場合の流出モデルを作成して、全体としての流出抑制効果を検討した。②については、塩竈市全戸数の約1/5の家庭でアンケート調査を行い、宅内貯留施設に対する市民意識を調べた。

*東京工業大学 Tokyo Institute of Technology

2. 対象領域

宮城県塩釜市は、仙台市の東部に位置する人口約64,000人の都市である。しかし面積は1776haしかなく、東北地方一番の過密都市である。地理的には松島湾に面した起伏の大きい地形で、江戸時代以降に埋立で造成された中央低地と、それを3方向から囲む標高100m程度の丘陵地から構成されている。

1970年代から、仙台市のベッドタウンとして丘陵地の宅地化が進み、都市型の水害が頻発するようになった。図-1に、昔と現在の塩釜市の土地利用状況を示す。特に1990年には、3回にわたって中央低地に大規模な水害が生じ、抜本的な水害対策の必要性が叫ばれている。しかし地形起伏の激しいことと財政上の問題によって、下水道やポンプ施設あるいは防災調整地のような“通常の雨水対策”の実行は不可能と考えられ、宅内貯留施設を主体とする小規模分散型貯留施設の導入が検討されている。

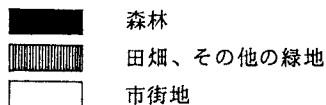


(1960年)



(1990年)

図-1 土地利用の変化



3. 小規模分散型貯留施設の効果の検討

中央低地につながる排水区のひとつである清水沢排水区について、小規模分散型貯留施設の効果を検討するための流出モデルを作成した。清水沢排水区は西部丘陵から中央市街地に接続する排水区で、流域長は約2km、流域面積は約239ha、標高差は約90mである。

3.1 流路のモデル化

排水区を100m x 100mのメッシュに分割し、メッシュの中央点と周囲8メッシュの中央点の標高を比較して、最も急な勾配の方向に雨水が流れるものと仮定して流路網を形成する。もちろん実際には人間が敷設した下水管に入るわけだから、全く地形の通りに流れることはない。しかし、下水管の敷設の際には、当然なるべく地形に添うように計画されるはずだから、上のような操作で流路網を設定しても大きな間違いはないであろう。図-2-1と図-2-2に、地形のみから作成された流路網（疑似下水管網）と実際の下水管網の比較を示す。

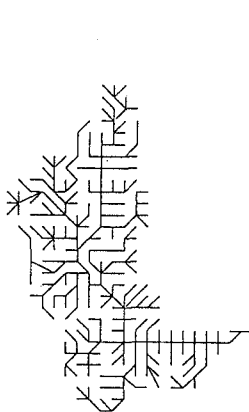


図-2-1 疑似下水管網

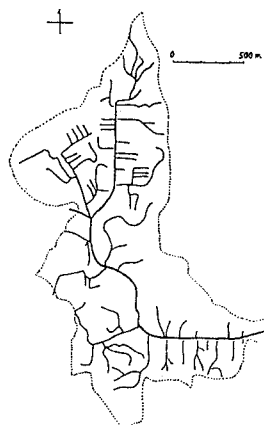


図-2-2 実下水管網

一方、下水管の大きさは図-3に示す経験的な関係によって与えた。この図によれば、管径は流域面積に比例しているが、それは物理的にも妥当であると考えられる。

3. 2 雨水の流れのモデル化（貯留施設無し）

土地利用を以下の6種類に分類し、各メッシュ内の土地利用割合を算定した。

- ア. 家屋、建物（庭も含む） イ. 学校
- ウ. 公園、グラウンド エ. 道路、
- オ. 森林、空き地 カ. 水路、池

土地利用ごとに平均的な浸透・不浸透面積率を求め、表-1に示すように初期損失と浸透能をを定めた。これを各メッシュごとに土地利用に従って合成する。

水流のフローは図-4のように設定した。まず、排水路に流入するまでの流れは斜面流としてKinematic Wave法で計算する。また、排水路に入った後の流れは、各セグメント上流端の流量を用いてマンニング式から下流接合点への伝達時間を計算し、順次合成していった。計算時間ステップは1分とした。

浸透した降雨は、一部は損失成分となり、一部は再び排水路に流入するものとする。両者の比率は経験的に定めた。また、再流出成分の流出波形は貯留関数法で算出することとし、諸係数は経験的に定めた。このように浸透成分の解析法は多分に経験的だが、清水沢排水区は宅地化が高度に進んでいるので直接流出成分が大部分であるので、経験定数の設定は結果に大きな影響を及ぼしていない。

小規模分散貯留施設が設置される以前の状況について、平成3年7月から11月にかけて行われた現地観測結果を用いて、本モデルの妥当性を検証した。図-5にその結果を示す。

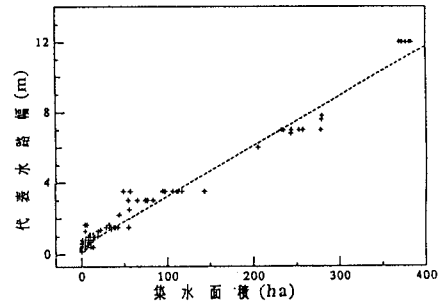


図-3 集水面積と水路幅

表-1 土地利用ごとの初期損失、浸透能

土地利用区分	初期損失 L (mm)	浸透能 f (mm/h)
①家屋、建物（庭も含む）	3.6	4.8
②学校	4.8	8.4
③公園、グラウンド	6.0	12.0
④道路	2.0	0
⑤森林、空き地など	6.0	12.0
⑥水路（開渠）、池	0	0

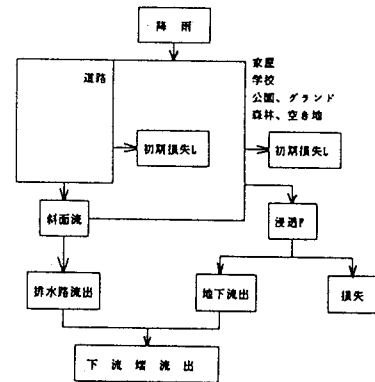


図-4 水流の区分とフロー

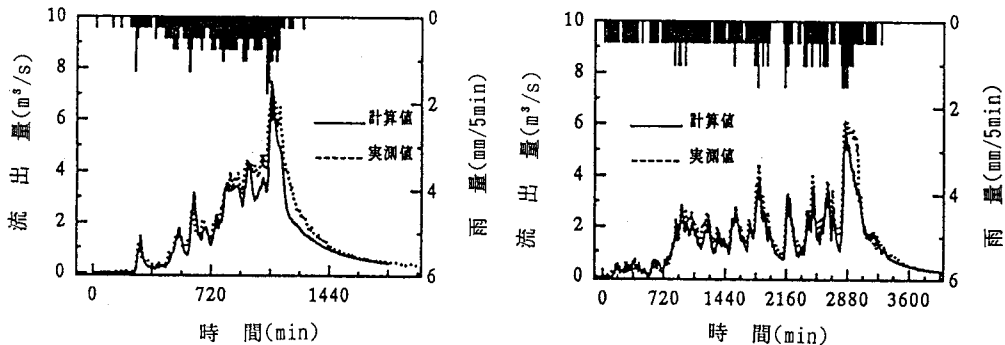


図-5 流出計算結果（左：1991年9月19日、右：1991年10月11日）

3. 3 小規模分散貯留施設のモデル化（図-6 参照）

初期損失と浸透分を除いた雨水（ Q_{1IN} ）が第1貯留槽に流入する、降雨強度が小さい場合はそのまま排水路に流出（ Q_{1OUT} ）するが、降雨強度が大きくなるとオーバーフローして第2貯留槽に流入し（ Q_{2IN} ）、排水路にゆっくり流出（ Q_{2OUT} ）する。第2貯留槽が主たる貯留槽であり、第1貯留槽に比べて大きな平面積を持っているものとする。貯留槽を経由する水の運動は、以下の諸式で記述される。

$$\text{第1貯留槽: } A_1 \frac{dh_1}{dt} = Q_{1IN} - Q_{1OUT}$$

$$Q_{1OUT} = a_1 \sqrt{2gh_1}$$

$$\text{第2貯留槽: } A_2 \frac{dh_2}{dt} = Q_{2IN} - Q_{2OUT}$$

$$Q_{2OUT} = a_2 \sqrt{2gh_2}$$

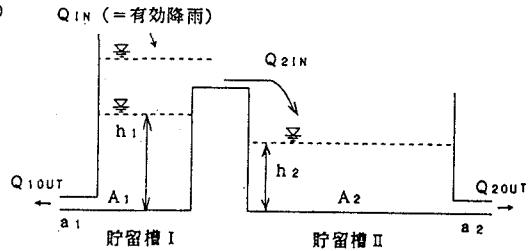


図-6 貯留施設のモデル

3. 4 宅内貯留施設の効果の推定

清水沢排水区にある住宅、学校、公園等の平均的諸元と、下流排水路の能力から“平均的な貯留施設”の諸元を表-2のように定めた。宅内貯留施設①の諸元は、約50坪の一戸建て住宅の駐車場と庭の一部に、水深15cmで貯留することを想定している。水深15cmでは通常の自動車には不都合がないことがわかっている。貯留面積の敷地面積に対する割合は約1/4であり、無理がない広さである。ただし大邸宅ではさらに大きな面積率で貯留でき、小さい住宅では苦しくなる。なお、ここで想定した貯留方法では、一軒当たりの貯留量が 6 m^3 である。

表-2 貯留施設モデルのパラメータ値

	①家屋、建物	②学校	③公園、グラウンド
敷地面積A (㎡)	170	30000	10000
貯留槽Ⅰ底面積A ₁ (㎡)	0.5	10	5
貯留槽Ⅰ排水孔断面積a ₁ (㎡)	0.00066	0.1	0.05
貯留槽Ⅰ限界高さh _{1max} (m)	0.15	0.15	0.15
貯留槽Ⅱ底面積A ₂ (㎡)	40	2000	700
貯留槽Ⅱ排水孔断面積a ₂ (㎡)	0.00016	0.01	0.005
貯留槽Ⅱ限界高さh _{2max} (m)	0.15	0.50	0.50

降雨波形は10年確率のタルボット型の後方集中波形を用いた。また降雨の時間ステップは5分とした。一戸建て住宅での宅内貯留だけを行った場合の計算結果を図-7に示す。なお、清水沢排水区の一戸建て住宅の面積率は45.7%である。宅内貯留施設を配置した後のピーク流量は約6割に減じ、相当の流出抑制機能のあることがわかる。また、貯留水深にはまだ余裕のあることがわかる。

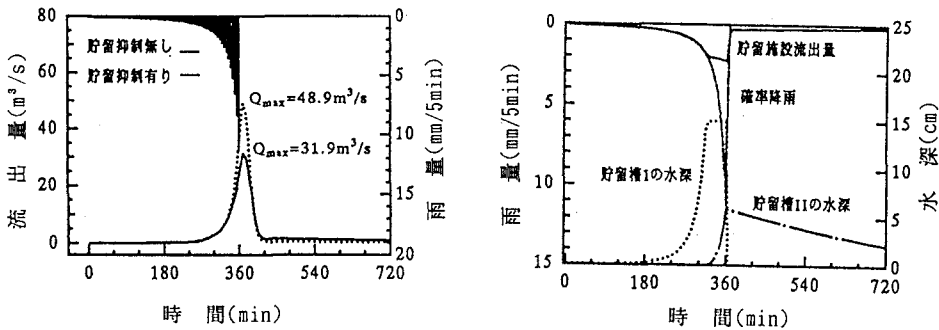


図-7 貯留施設の効果（左：流出ハイドログラフ、右：貯留水深の変化）

4. 宅内貯留施設に対する市民意識

4. 1 アンケート調査の概要

塩竈市全域を対象にして市民意識のアンケート調査を実施した。塩竈市教育委員会にお願いし、調査票を市内の小中学校の全生徒に配布し、その保護者に無記名で回答していただいた。生徒総数は7210人、回収率は8割であった。ただし兄弟で通学している生徒が多いため、有効数は3749であった。これは塩釜市全体の戸数（19,837）の約20%にあたる。

主な調査項目は、①宅内貯留施設に敷地を提供する意志、②費用負担に対する意見、③水害経験の有無、④水害住民及び水害地域との関連度、⑤水害及びその対策に関する知識の程度、などである。

調査票（次に述べるType-A）を文末に掲載しておいた。水害及び宅内貯留施設についての知識を全く持っていない人は回答のしようがないと思われたので、調査表の中に、多少の知識を与えるための解説文を挿入している。しかし、ほとんど知識がない場合の回答も調べる目的で、解説文を省いて調査項目を減らした簡略な調査票も作成した。前者をType-A、後者をType-Bとし、両者の比率を5：1として配布した。その結果、前者の回収数は3195、後者の回収数は554であった。また、比較のために、隣接する多賀城市の1中学校で同様の調査を行い、Type-Aについて314、Type-Bについて199の調査票を回収した。

なお、以下ではまず、塩釜市のType-Aについての集計結果を述べ、その後に他のアンケートの集計結果と比較して検討する。

4. 2 塩竈市Type-Aの調査結果

（A）協力度

表－3 協 力 度

表－3に示すように、「協力する気持ちはある」と答えた人の割合は83.5%、「協力できない」と答えた人の割合は13.2%、無回答が3.3%であった。すなわち協力する意志を持っている人の割合はかなり高いと言える。なお、コメント欄に記入された「協力できない」理由の大半は「敷地が狭いから」であり、宅内貯留施設そのものに反対する意見はほとんど無かった。

回 答 区 分	割 合
協力する気持ちはある	83.5%
協力できない	13.2%
無 回 答	3.3%

表－4は、費用負担について回答した2641世帯の回答区分を百分率で表している。「全額公費負担」が約半数を占めているが、「一部を市民が負担する」という意見も多い。したがって、宅内貯留施設を公費負担で設置する道が開ければ、爆発的に普及する可能性があると言える。

表－4 費用負担についての意見

回 答 区 分	割 合
丘陵地（上流）の人のみ負担	1.2%
低地（下流）の人のみ負担	0.5%
一部上流負担、一部下流負担	4.0%
一部上流負担、一部公費負担	44.1%
全額公費負担	50.1%

なお、上記のように協力率が非常に高いので、以下のグラフでは、「非協力率」を指標に取ることにする。

（B）市内在住年数と非協力率の関係

塩竈市に長く居住する人はおそらく塩竈の町に対する郷土愛が強く、それゆえ水害対策に協力する割合も高いのではないかと考え、市内在住年数と協力度の相関を調べた。その結果を図－8に示す。ただし前述したように、このグラフは非協力率で示している。また、棒グラフが2段に分かれているが、下段が「協力できない」という回答、上段が「無回答」で、上段の数字は両者の和を示している。（以下の同種のグラフについても同様。）

これからわかるように、わずかではあるが、市内在住年数が長い家庭ほど非協力率の減少が見られる。したがって、塩竈という町への愛着が深まれば協力度が高まるものと推測されるわけだが、愛着度は単に在住期間の長さだけではなく、例えば地域活動への参加などによって増幅されるものであるから、普段の市政や

地域コミュニティのあり方を再考することにより、宅内貯留施設への理解は深まるものと考えられるのである。

(C) 水害体験と非協力度の関係

水害を直接体験している人の割合は少ないので、それだけでは統計的信頼性に問題がある。また、宅内貯留施設を設置するのは丘陵地の住宅であるから、この人たちは水害をほとんど経験していないはずである。

そこで、本調査では、“水害の間接体験”も含めて調査解析をした。間接体験とは、親戚や親しい知人が水害を体験している、よく訪れる地区が水害を受けている、というように水害を実際にイメージできる状態に置かれた経験である。

図-9に調査結果を示す。左は水害の直接体験の有無、中央は知人等の水害体験の有無、右は水害地域への関連度による分類である。すなわち、左側が強い体験、右側が弱い体験である。

まず、「水害の直接体験」が非協力度に影響を与えていない点が注目される。つまり、自分が水害に遭ったからといって行政の水害対策に協力的になるわけではない、ということを示している。それに反して間接体験の方は、経験するほど協力的になることがわかる。この原因はおそらく次のようなことであると筆者は推測している。

第一の原因は、水害を受けた人の多くは行政（市役所）に対してあまり良い感情を持っていないことである。災害が起こると「行政がその原因者である」と考えるのが現代の風潮であろう。実際、筆者が種々の集会で宅内貯留施設の解説をした際にも、宅内貯留施設の効果を認めながらも「市役所は責任を住民に押しつけるのか」という感情的な意見が聞かれた。このような感情は、水害体験者が市役所の政策を批判的に受け取る原因になっていると考えられるのである。第二の原因は、水害体験者の多くが中央低地に住んでいるために、自分の家に宅内貯留施設を設置しても意味がないと考えていることである。

それはそのとおりなのだが、調査票には「自分が高台に住んでいると仮定して」と断っている。水害体験者がそこを理解しないで回答した恐れがある。

さて一方、間接体験の有無は非協力度と全般的に相関を持っていることがわかる。すなわち、知人が水害に遭ったとか、よく買い物に行く商店が水害に遭ったということが、宅内貯留施設に対する理解を増大させている。このことから、水害が生じた時点で、水害を受けた人々の氏名、水害を受けた商店の店名、あるいは地区名を公表し、水害を直接体験していない人々にも間接的体験をしてもらうことが、宅内貯留施設の普及に大きな効果をもたらすのではないかと推測されるのである。

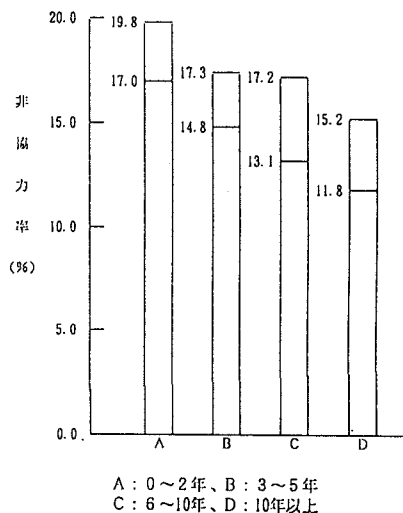


図-8 市内在住年数と非協力度

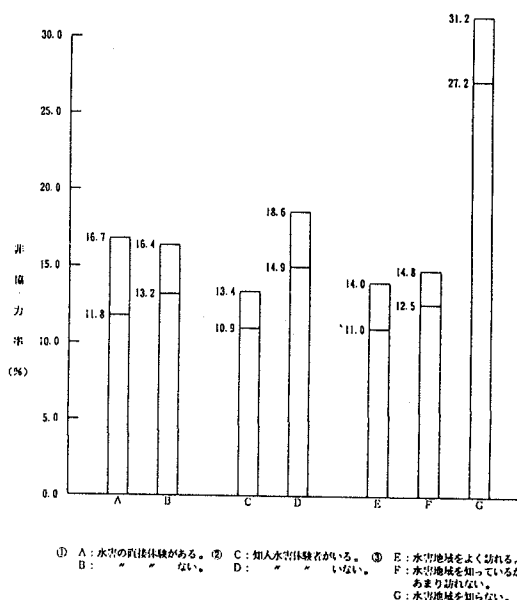


図-9 水害体験度と非協力度

(D) 水害の原因及び宅内貯留施設についての知識の有無と協力度の関係

塩竈市役所では、市広報や地域集会をとおして、水害の原因と宅内貯留施設についての説明を行っている。また、宅内貯留施設を主体とした塩釜市の水害対策については、テレビと新聞でも紹介されている。そこで、これらの知識の有無と協力度の相関を調べた。

図-10の左は、水害の原因(丘陵地の住宅開発による保水能力の減少)についての知識の有無と非協力率の相関を調べたものである。また、図-10の右は宅内貯留施設についての知識の有無と協力率の相関を調べたものである。これらから、水害原因と対策内容についての知識を与えることにより、宅内貯留施設への協力度がかんがりの程度増加するものと推測できる。なお、宅内貯留施設に関する知識をどこから得たか、という設問の回答では、テレビと新聞の割合が高く、市役所広報の割合は相対的に低かった。したがって公共メディアによる知識の普及が大切であることがわかる。

4. 2 他のTypeの調査結果について

図-11は、その他のTypeの調査も含めた非協力率を示している。ここには、調査方法による市民の反応の違いが現れている。塩竈市のType-A調査とType-B調査の結果を比較すると、後者の非協力率が低くなっている。すなわち、水害原因や宅内貯留についての説明が無い方が協力的な回答となる。同様の傾向は多賀城市での調査でも見られる。また、塩竈市と多賀城市では後者の方が全般に非協力率が低い。塩竈市では水害原因と宅内貯留のPRを市役所が実施しているのに対し多賀城市では実施していないから、この差も、知識の差によっていると考えられる。しかし、このことは図-4で述べたことと一見矛盾している。

図-12は、水害原因について、以前に聞いたことがあるかないかということを、調査票のTypeごとに集計したものである。Type-Bの方が「聞いたことがなかった」という回答の率が高い。また、多賀城市は塩竈市に比べて「聞いたことがなかった」率が高い。両市の水害の原因は、市域の大半を占める高台住宅地からの出水であり、このことはマスコミでも報道され、また本調査票の中でも述べられているが、調査票のType-Aではこの原因を詳しく且つ断定的に述べているので、「以前に聞いた記憶」が呼び覚まされているものと考えられる。また、多賀城市と塩竈市の差は、前に述べたように、市役所などのPRの差によっていると思われる。

さて、図-11と図-12の形がちょうど反対称であることから、この傾向の生じる原因を筆者は次のように考えている。すなわち、水害原因についての詳しい説明を受けるほど「宅内貯留施設の合理性」が理解できるから、自分の家に本当に設置しなければならないという気持ちが強くなるであろう。そうすると、総論としてイエスに傾くと同時に自分の都合としてはノーに傾くという「葛藤」が発生する。したがって、水害に関する知識の増加は、協力率に対してプラス・マイナス両方向の作用をもたらすと考えられるのである。

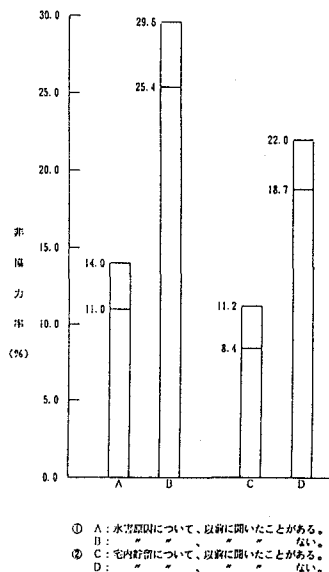


図-10 水害に関する知識と非協力率

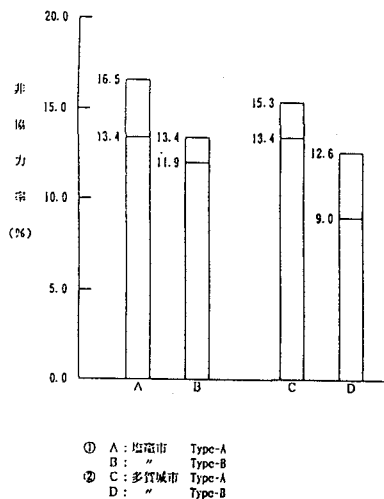
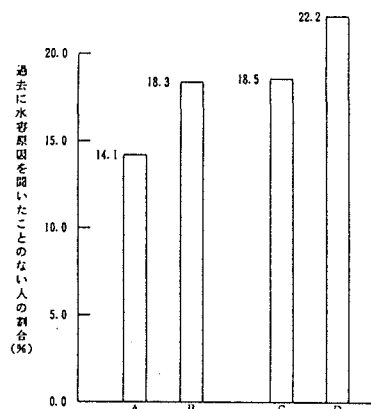


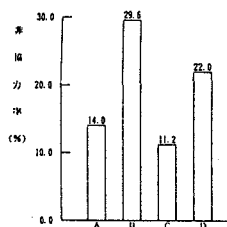
図-11 調査別の非協力率の違い

図-13は、調査の各Typeごとに、知識の有無と非協力率の関係を示したもので、ある。(塩竈市Type-Aは図-10左と同じ。) 各Typeごとに図-10で述べた関係が成立していることがわかる。したがって、個々の市民の心の中の葛藤の状況はさまざまであっても、多数の意志の和として現れてくる協力率は、ある程度安定していると言える。また、集団に対しての知識の供給による協力率のマイナス分と、各集団の中で見られるプラスの増加分は、概ね独立に取り扱っていいように見える。これは個々の市民の判断が独立に行われていることを示唆しているものと考えられる。しかし、このことを逆に考えると、市民の判断がマスコミ等によって「組織化」された場合、ここに示した数字が一挙に変化してしまう可能性もあることになる。

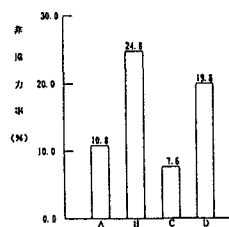


① A: 塩竈市 Type-A
B: " Type-B
② C: 多賀城市 Type-A
D: " Type-B

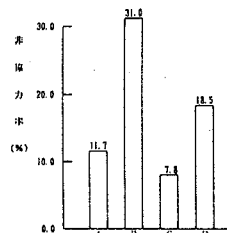
図-12 調査別の水害原因知識
についての回答の違い



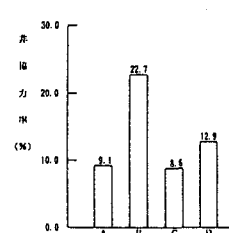
(1) 塩竈市Type-A



(2) 塩竈市Type-B



(3) 多賀城市Type-A



(4) 多賀城市Type-B

図-13 知識と非協力率

5. おわりに

3節の計算結果から、宅内貯留施設の治水効果は極めて高く、これを主体とした雨水対策の物理的合理性は示されたと思う。また、4節のアンケート結果から、市民の多くが宅内貯留施設の合理性を認めていることがわかり、その普及可能性が示された。ただし、図-11、12で述べたように、実施の段階で「いざ自分の家になると」協力率が低下することも考えられる。したがって実施段階における行政側のやり様が重要になるであろう。例えば、家屋等の安全性の確保の問題、費用負担の問題、私有地における公共施設の担保の問題、維持管理の問題、などである。

本研究を行うにあたり、塩竈市役所にご助言、ご協力をいただいた。記して謝意を表する。

- 参考文献 1) 塩竈市建設部：塩竈市総合治水計画、1994。
2) 市川、榊原、大口：メッシュ法の都市河川流域への適用—その手法と実際、水工論文集、29、pp. 55-60、1985。
3) 張、首藤、石川：国土数値情報を用いる流出及び濁質発生量の解析、水工論文集、36、pp. 665-670、1992。

都市水害対策に関する調査

東北大学工学部土木工学科
教授 石川 宏 晴

自然を破壊しながら都市が拡大すると水害が増増します。私の研究室では、このような水害の対策について研究を進めております。コンピュータシミュレーションなどの結果から、降った雨を少量づつ土地などで貯留する方法が有効であるとの結論を得ました。

しかし、宅地などでの雨水貯留には、一般市民の協力が不可欠です。そこで、今後の研究の方向を定めるために、水害対策に関する意識調査を企画いたしました。何かとお忙しい時期とは存じますが、ご協力いただきたく、お願い申し上げます。

本調査票は学校を通して配布される予定ですが、お子様ではなく、御両親（またはそれに準じる方）がご記入下さい。なお、夏数のお子様をお持ちの場合は、一通のみにお返しくください。（他の一通は右の空欄に×を付して返却して下さい。）

0. 記入者の年齢、性別を記入して下さい。

年齢	性別
1. 現在の場所にお住まいですか。（ひとつに○を付けて下さい。）
ア. 2年以内 イ. 3～5年 ウ. 6～10年 エ. 10年以上
2. 自宅（またはお店）で、過去5年以内に家屋が浸水したことがありますか。
ア. ある イ. ない
3. 市内の親しい方で、過去5年以内に家屋に浸水被害を受けた人がいますか。
ア. いる イ. いない
4. 市内でひどい水害を受けている場所を知っていますか。
ア. 知っている イ. 知らない
- ・上の質問で「知っている」と答えた方に伺います。水害の起まる場所は、あなたが買物や通勤などでよく訪れる（または通る）所ですか。（ひとつに○を付けて下さい。）
ア. よく訪れる イ. たまに訪れる ウ. ほとんど訪れない
5. 丘陵地が宅地開発されると、雨水が一度に流れ出すようになり、下流の低地で水害が起きるようになります。
あなたは、この事を聞いたことがありますか。
ア. ある イ. ない
- ・上の質問で「ある」と答えた方に伺います。どこで知りましたか。（複数に○を付けても結構です。）
ア. 新聞 イ. テレビ ウ. 講演会など
オ. 友人などから カ. その他（ ）

6. 行政（県や市）が行う通常の水害対策は、下水道やポンプ場建設のような土木工事です。しかし多くの都市では、財政不足のために大幅に建設が遅れています。土木工事だけの対策では何十年もかかり、しかも一応完成したとしても、必ずしも十分でない場合が多いのです。

あなたは、このことを知っていましたか。（ひとつに○を付けて下さい。）
ア. 知っていた イ. うすうす知っていた ウ. 知らなかった

7. 丘陵地に降った雨を、流れ出す前に少しづつ貯留すれば（雨水貯留施設）、少ない費用で早く水害を軽減できます。私の研究室で行った検討では、特に、宅地の庭で貯留すること（宅内貯留施設）が有効です。

今までは、「宅内貯留施設」という言葉（または、それに類する言葉）を聞いたことがありますか。
ア. ない

ア. ある

・上の質問で「ある」と答えた方に伺います。どこで知りましたか。（複数に○を付けても結構です。）

ア. 新聞 イ. テレビ ウ. 講演会など エ. 市の広報
オ. 友人などから カ. その他（ ）

8. 宅内貯留施設は、常時は普通の庭や駐車場として使用でき、激しい雨の時にだけ15cmまで水が溜ります。15cmまで溜るのは5年に1回程度です。また15cmという深さは車にも影響がありません。このような施設だけでも、宅地開発の悪影響が下流に及ばなくなります。

あなたが丘陵地に住んでいると仮定して、市役所から宅内貯留施設を設置を要請されたら、どのように答えますか。
ア. 協力する気持ちはある。 イ. 協力できない。

ア. 協力できない

・上の質問で「協力する気持ちはある」と答えた方に伺います。宅内貯留施設は一年あたり平均で50万円かかります。その費用をどうしたらよいと思いますか。（個人的利害を離れて答えて下さい。）

ア. 水害の原因となっている自分達が負担するのが適当である。

イ. 一部分は自分達が負担するが、水害を受けている人たちにも出資してもらう。

ウ. 一部分は自分達が負担するが、公費（つまり税金）でも出してもらおう。

エ. 水害を受けている人のためなのだから、その人々に負担してもらおう。
オ. 全額公費で出してもらおう。

・同じく「協力する気持ちはある」と答えた方に伺います。協力するにあたって条件がありますか。（複数に○を付けても結構です。）

ア. 土地の広さ（深さ）に合わせてやってもらえらるなら。

イ. 庭木や家の基礎に十分注意してやってもらえらるなら。

ウ. 自分の上流の人もやるなら。

エ. その他（ ）

ご協力ありがとうございます。