

VI-20

名取川における治水事業高度化効果に関する一考察

東北地方建設局 仙台工事事務所 草刈 幸治

○斉藤 明

1. はじめに

河川改修事業の効果は、一般に洪水被害（直接）軽減額によって評価されているが、本報告は、名取川沿川における土地利用の高度化（宅地化）に着目し、治水事業の波及効果を重相関解析によって定量化する試みについて検討を行った結果を報告するものである。

2. 調査対象流域の概要

名取川は、仙台市を含め 3 市 2 町を流域に含み、幹川流路延長 55.0 km、流域面積 939 km² で、流域内人口 52 万人（S60）を有する河川である。名取川の河川改修は、昭和 16 年から開始され、昭和 35 年頃には概成をみている。昭和 40 年代には、高度経済成長の影響を受け、流域内の人口増や、宅地化率の上昇がもたらされたが、こうした背景には、治水事業の進展に伴う土地の安全度の向上も見のがせない要因になっているものと考えられる。

本調査は、名取川中～下流部の氾濫地域を対象として、治水事業が宅地化率の上昇にもたらす影響について調査を行ったものである。

3. 高度化効果定量化の考え方

高度化効果の指標として宅地化率を取り上げる。この時、宅地化率を向上させる要因は、治水事業以外にも考えられるため、宅地化率を従属変数として、これを説明する要素を解析した。この際、両者を関係付ける構造は複雑であるが、ここで用いたのは（1）式の様な単純な線型関係である。

$$y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n + b \quad (1)$$

ここに、 y は宅地化率、 x_i は、最終的に〈表 1〉の様な内容とした。

これらの値は、〈図 1〉に示す様に調査対象区域を 1 km のメッシュに分割し、各メッシュの属性値として設定したものである。特に、説明変数 x_5 （土地の治水安全度）は、名取川の破堤氾濫解析を行い、流量規模毎の氾濫範囲を求めた上で設定している。

いま、変数を基準化した上、 x_5 に対する適切な偏回帰係数 a_5 が求められたとする。この時、着目するメッシュの治水安全度が x_{5a} から x_{5b} に変化したとすれば、これが宅地化に寄与する割合 y は（2）式によって表される。

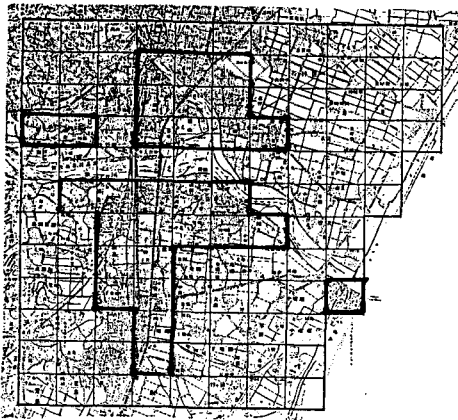
$$y_5 = a_5 (x_{5b} - x_{5a}) \quad (2)$$

〈表 1〉宅地化率説明変数

説明変数	内 容
x_1	鉄道駅からの距離
x_2	県庁からの距離
x_3	市役所からの距離
x_4	市街化区域割合
x_5	土地の治水安全度

4. 結果と考察

以上の考えにもとづき、〈図 1〉の 29 メッシュを対象として偏回帰係数を求めた結果を〈表 2〉に示す。また、（3）式によって、標準偏回帰係数を求めた結果も合わせて示した。



〈図1〉メッシュ分割（1 kmメッシュ）

〈表2〉偏回帰係数等の算定結果

係数	偏回帰係数	標準偏回帰係数
a1	-0.61	-0.078
a2	-0.92	-0.180
a3	-0.68	-0.171
a4	0.68	0.733
a5	2.22	0.102
b	40.9	—
○重相関係数 = 0.831		
○決定係数 = 0.691		

$$\text{標準回帰係数} = \text{偏回帰係数} \times \frac{\text{独立変数の標準偏差}}{\text{従属変数の標準偏差}} \quad (3)$$

〈表2〉において、鉄道からの距離、県庁からの距離、市役所からの距離が大きくなるほど宅地化率が低くなることから、偏回帰係数は負値となっている。また、標準偏回帰係数から、市街化区域割合が他に比べて非常に寄与が大きいことがわかる。これは当然の結果であるが、対象地域の選び方によっては、100%近くの寄与率となることもある。

〈図1〉の解析対象エリアでは、治水安全度の寄与の程度は、約1割程度であることがわかる。

いま、氾濫解析結果から、特定のメッシュが現状で、どの程度の治水安全度を有するかを知ることができる。同じく、河川改修の進捗に伴って、土地の治水安全度が向上する様子を把握できる。これを（2）式をベースに、宅地化率の変化に換算した例が〈表3〉である。

〈表3〉治水安全度と宅地化率（名取川）

治水安全度の変化	宅地化率の上昇
自然 → w=1/2	4.9%
自然 → w=1/60	6.7
自然 → w=1/150	10.4
w=1/20 → w=1/40	1.8
w=1/20 → w=1/150	5.5
w=1/40 → w=1/150	3.8

w：流量確率

5. おわりに

本検討においては、前述の5要素を指標として検討を行ったが、宅地化の要素としては、この他、土地利用の規制（農振地域等）の有無、土地価格等も重要な要素と考えられ、また、治水安全度については、改修前と改修後で比較する等も必要であり、これらの点を踏まえ、今後、さらに検討を行いたいと考えている。