

II-19

全国洪水・渇水被害額評価のための基礎調査

東北大学大学院 学生会員 ○町田 宗一郎

東北大学大学院 正会員 風間 聡

東北大学大学院 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

洪水氾濫に伴う被害を予測する手法は数多く存在する。その集大成として治水経済調査マニュアル¹⁾が作成されている。この治水経済調査マニュアルは、被害額の算出を様々な算定項目により考察している。しかし、その複雑性ゆえ、分布的な解析に適しておらず、地域間の比較および評価ができない。そこで、本研究では、浸水被害における様々な算定項目に対して議論可能である経済学(浸水被害算定モデル)と分布的な解析が可能である水文学(洪水氾濫モデル)を組み合わせ、日本全土に適用可能な被害額の分布型算定モデルの作成を目的とする。

2. 計算方法の作成

国土数値情報の土地利用メッシュを用い、治水経済調査マニュアルを参考に、土地利用ごとの計算手順を下記のように分類した。ここで用いる土地利用は、

①田 ②畑地 ③建物用地 ④ゴルフ場 ⑤幹線交通用地 ⑥森林 ⑦荒地 ⑧その他の用地 ⑨河川地及び湖沼 ⑩海浜 ⑪海水域 とする。以下に各項目毎の計算方法を説明する。

① 田

$$\text{被害額(千円)} = 489(\text{t/km}^2) \times 285(\text{千円/t}) \times \text{浸水面積(km}^2) \times \text{浸水深別被害率}$$

ただし、489(t/km²)は、単位面積当たりの水稻年平均収量の全国平均値である。285(千円/t)は、平成11年度の米の単位評価額である。

② 畑地

$$\text{被害額(千円)} = 5,770(\text{t/km}^2) \times 264(\text{千円/t}) \times \text{浸水面積(km}^2) \times \text{浸水深別被害率}$$

ただし、5,770(t/km²)は、単位面積当たりのトマトの年間収量の全国平均値である。264(千円/t)は、平成10年度のトマト評価額である。畑地の農作物は、水稻以外の様々な農作物が考えられる。しかし、日本全土における分布的な浸水被害額を評価することを目的とし

ていること、全ての農作物に対する個別の評価は困難と考え、トマトに代表させることとした。トマトの選定理由は、農林水産省による主要な農作物の平均値、271(千円/t)が、トマトの評価額264(千円/t)と近似すること、全国で幅広く栽培されている作物であることからである。

③ 建物用地

建物用地の多くが、現存区分の対象となっている。経済および政策変更に伴い利用状況が変化する事態を考慮すれば、極力簡易的な区分が必要である。そこで、国土数値情報「指定地域メッシュ」を利用し、住宅地と事業所に分けることにした。

a) 住宅地被害=家屋被害+家庭用品被害

b) 事業所被害=家屋被害+償却・在庫資産

a-1) 家屋被害

$$\text{家屋被害(千円)} = 159.2(\text{千円/m}^2) \times \text{浸水面積(m}^2) \times \text{浸水深別被害率}$$

ただし、159.2(千円/m²)は、平成11年度家屋1m²当たりの評価額の全国平均値である。

a-2) 家庭用品被害

$$\text{家庭用品被害額(千円)} = 14,893(\text{千円/世帯}) \times \text{浸水世帯数(世帯)} \times \text{浸水深別被害率}$$

ただし、14,893(千円/世帯)は、1世帯当たりの平成11年の評価額である。

b-1) 家屋被害

a-1)と同様の手段で求める。

b-2) 事業所償却・在庫資産

$$\text{償却資産被害額(千円)} = 6,454(\text{千円/人}) \times \text{浸水影響従業員数(人)} \times \text{浸水深別償却資産被害率}$$

$$\text{在庫資産被害額(千円)} = 5,648(\text{千円/人}) \times \text{浸水影響従業員数(人)} \times \text{浸水深別在庫資産被害率}$$

ただし、6,454(千円/人)及び、5,648(千円/人)は、それぞれ、農業、林業、漁業を除いた事業所従業員1人当たりの償却資産平均値および、在庫資産評価額の平均値である。

④ ゴルフ場

ゴルフ場被害額は、事業所・企業統計調査の大分類項目におけるサービス業被害額として計算する。よって、償却資産と在庫資産の合計額をゴルフ場被害額とする。

ゴルフ場被害額=償却資産+在庫資産(サービス業)
 償却資産(千円)=4,881(千円/人)×影響従業員数(人)×
 浸水深別被害率

在庫資産(千円)=369(千円/人)×影響従業員数(人)×浸
 水深別被害率

ただし、4,881(千円/人)及び369(千円/人)は、それぞれ、平成11年サービス業従業員1人当たりの償却及び在庫資産評価額である。

⑤ 幹線交通用地

幹線交通用地は、資産からの直接的な推計が困難なため、一般資産被害額との関係から算出する。本研究では、以下のa)、b)の2通りに分類した。

- a) 浸水したメッシュ内において、「田」と「その他の農用地」を足し合わせたものが、全体の中で最も大きい割合だった場合、

幹線交通用地被害額=一般資産被害額×0.949

- b) その他の場合、

幹線交通用地被害額=一般資産被害額×0.745

ただし、一般資産被害額=家屋被害+家庭用品被害+事業所償却・在庫資産被害額である。0.949および0.745はそれぞれ一般資産被害額に対する幹線交通用地被害額の被害率である。

⑥森林 ⑦荒地 ⑧その他の用地 ⑨河川地及び湖沼 ⑩海浜 ⑪海水域については、浸水に伴う被害はないものと仮定し、被害額は考慮しない。

3. 浸水深と被害率の関係性

上述した浸水深と各土地利用区分の被害率との関係を図-1に示す。図-1より、田や畑はその他の項目と比較するとほぼ横ばいである。一方、家屋や資産は、浸水深に対する被害率の増加が著しい。特に浸水深が2m超過の場合、ほぼ100%の被害になる。45cm未満において家屋や財産にはほぼ影響がないのは、建築基準法との整合から45cm未満を床下浸水、それ以上を床上浸水としたことによる。以上の条件より、50cm未満の浸水深は、農作物の被害率は高く、1mを超えると、建物への被害率が高くなる。

4. 浸水日数と被害率の関係性

農作物に関する浸水日数と被害率の関係を図-2に示す。農作物の被害率は浸水日数によって、ほぼ3~4割位の振れ幅で上昇する。田は浸水深1m以上、浸水日数7日間でも、0.7までの被害率である。一方、畑地に関しては、同じ状況で、ほぼ100%の被害率に達することが分かる。

5. 結論

- 1) 日本を土地利用区分11種類に分け、想定される洪水被害額の簡易的な算出方法を作成した。
- 2) 浸水深に対する被害率は、0.5m未満では農作物の方が大きく、1mを超えると建物の方が大きくなる。
- 3) 浸水日数に対する被害率は、3~4割程度の上昇幅でほぼ直線的に大きくなる。

次の段階として、氾濫シミュレーションを用い洪水被害額を算出し、過去の事例を基に検証を行う。

謝辞：本研究は、地球環境推進費の援助を受けた。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 建設省 河川局：治水経済調査マニュアル(案), 87pp, 2000.

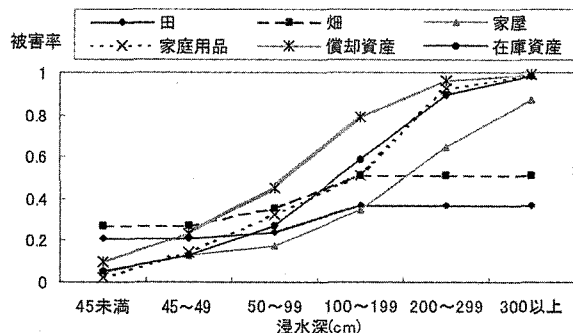


図-1 浸水深と被害率の関係

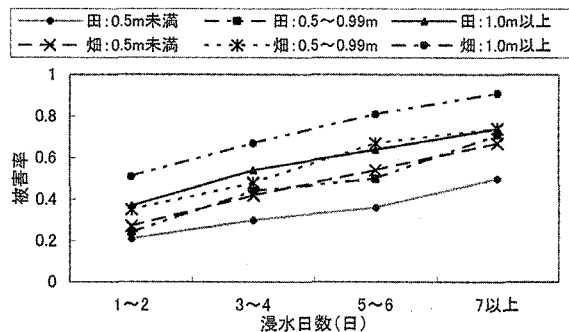


図-2 浸水日数と被害率の関係