

## C4 耕作放棄による農地の水害防止機能低下

### と流域の水害リスクに関する研究

The study on degradation flood control due to agricultural abandoned and flood risk in basin

指導教官 町村尚准教授・地球循環共生工学領域  
28H08016 楠原 諭 (Satoshi KUSUHARA)

**Abstract:** In order to analyze effects of flood risk for basins caused by getting paddy area abandoned, we apply hydrological model for Yodo Basin and make a statistical model to assume the relation flood risk and water level return period. In tank model of hydrological model, we arranged the parameters for abandoned paddy area from past field survey. In statistical model, by using flood disaster statistical research from and water level data, we made the model relation water level return period and house disaster area. On July 10 2002, Simulating rain-runoff for cultivate conditions and abandoned conditions, cleared runoff increasing inner basin, so we thought increase flood risk.

**Keywords:** Yodo Basin, abandoned paddy area, tank model, statistical analysis, flood risk

#### 1. はじめに

農地には食糧供給機能に加えて、洪水防止機能や良好な景観を創成するといった多面的な機能を有する。耕作放棄により洪水防止機能が低下し、それにより流域の水害リスクが高くなると考えられる。特定の地区を対象とした耕作放棄による流出量変化に関する研究<sup>1)</sup>は多くなされているものの、流域レベルでの研究例はない。そこで、本研究は、耕作放棄による流域に対する水害リスクへの影響を分析することを目的とする。

#### 2. 方法

##### 2. 1 水文モデルによる降雨流出量計算

本検討において、降雨流出モデルを用いることにより、耕作放棄前後での流量変化を把握するものである。水文モデルは淀川流域圏プロジェクトで使用されたモデル<sup>2)</sup>を用い、耕作放棄に対応したモデルにアレンジした。インプットデータには1975年~2008年までの気象データ、1975年における国土数値情報土地利用データを用いた。土地利用データは、畑、市街地、山林、水田の4種類で耕地と耕作放棄地の区別がなされていなかったため、耕作放棄地は全メッシュ内の水田のうち20%とした。計算日時は気象台彦根観測所において年最大日降水量(105mm)が観測された、2002年7月10日の前後5日間のシミュレーションを行った。本研究においては耕作放棄水田を対象としたためにモデル定数のうち、畦畔高さ、横浸透係数、縦浸透係数、横浸透流出口高さを、耕作放棄用に変更した。畦畔高さを過去の事例<sup>1)</sup>より耕作放棄前後での流出量比が1.5となるように横浸透係数、縦浸透係数をアレンジした。過去の事例<sup>2)</sup>を参考として畦畔高さ放棄されると落水口がなくなることから横浸透流出口高とした。

##### 2. 2 統計モデルによる水文量と宅地水害面積リスクの推定

水害統計調査<sup>3)</sup>による各異常気象内市区町村における宅地水害面積と、水害発生時水位のリターンピリオド(以下水位リターンピリオドと記述)の関係から宅地水害面積リスクを把握した。水位リターンピリオドを求積するにあたって当該市町村内水位観測所<sup>4)</sup>の水位データを、確率分布関数として極値水文量に対して適合度の高いグンベル分布をそれぞれ用いた。水位リターンピリオドと宅地水害面積を1組のサンプルとした。

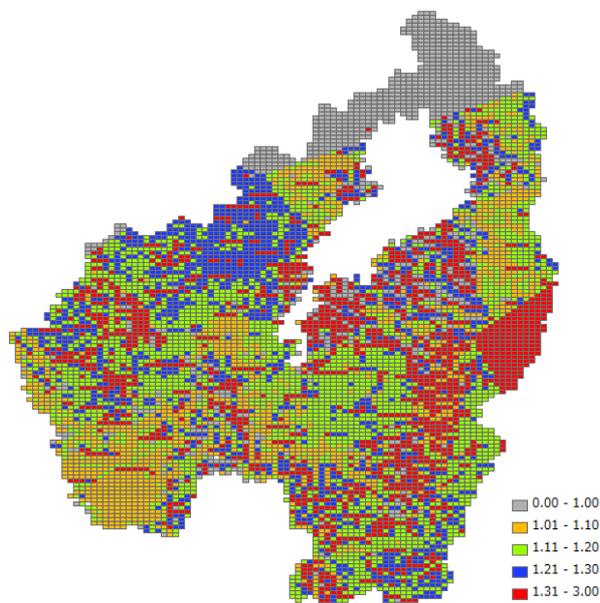


図-1 耕作放棄前後での流出量比

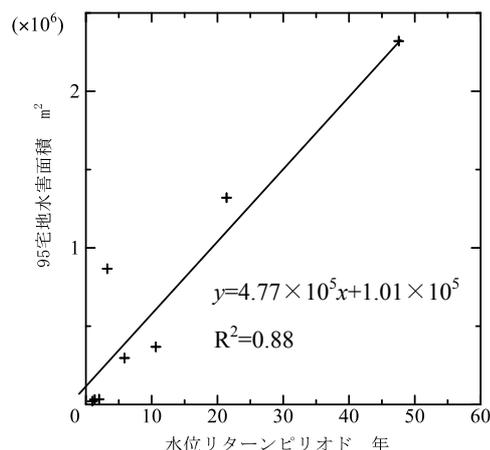


図-2 水位リターンピリオドより農地水害リスクを推定する統計モデル

### 3. 結果と考察

#### 3.1 耕作放棄による流出量変化

図-1 に耕作放棄前後の流量変化の結果を示す。これより、淀川流域のうち琵琶湖付近において流出率変化が高くなっているといえる。これは、琵琶湖付近の水田面積が他の地域より大きいことから、耕作放棄水田による影響を他の地域より大きくうけたためであると考えられるこの時刻における、流域内の平均流量は耕作放棄前で  $1.72 \times 10^3 \text{ m}^3$ 、それに対して耕作放棄後の州域内平均流量は  $1.85 \times 10^3 \text{ m}^3$  と平均して 7.5% 増加した。また、流出比が高い場所は琵琶湖湖岸南東部と琵琶湖湖岸北西部に集中していた。以上より水田面積割合をこれから、耕作放棄により流域の流量が増加する傾向にあると言える。

#### 3.2 統計モデルによる水文量と宅地水害面積リスクの推定

水位リターンピリオドと宅地水害面積の回帰推定値はばらつきが大きく、違いが 3 オーダーに達した。そこで、水位リターンピリオドの昇順に並べたサンプルを 8 クラスに分類し、各クラス内で宅地水害面積の昇順に並べた。各クラス内の宅地水害面積上位 95% 値を推定し、その値を宅地面積水害リスクとして線形回帰を行った。図-3 は横軸に水位リターンピリオド、縦軸に 95% 宅地水害面積をとったものである。このときの関係式は図-3 の回帰式で近似できた。  $R^2=0.88$  より 2 変数の相関関係は高く、水位リターンピリオドの上昇に伴い 95% 宅地水害面積が上がると言え、このことから水位の上昇により水害リスクは上がるといえる。

### 4. 結論

本研究の結論を以下にまとめる

- 耕作放棄により当該流域の流量が増加するといえた。
- 水位の上昇にともなって水害リスクが増加することが言えた。

これらより、耕作放棄により水害リスクが増加すると考えられる。しかし、本研究においては定量化できていない。そのため、今後は耕作放棄と水害の定量的関係を把握することが課題である。

### 参考文献

- 1) 増本隆夫, 野添学, 吉村亜希子, 松田周: 耕作放棄に伴う流出量変化を評価する中山間水田流出モデル
- 2) 吉村亜希子, 石田憲治, 渡嘉敷勝: 中山間地における水田耕作放棄が流出に及ぼす影響, 農村計画論文集 第3集 2001年12月 pp139-144
- 3) 日水コン・大阪大学: 淀川流域水循環解析プログラムの作成業務報告書
- 4) <http://ww1.river.go.jp/> 国土交通省 水文・水質データベース
- 5) 国土交通省: 水害統計調査 (2001~2007)