

経済性と水環境を考慮した中山間地域における汚水処理区域の配置評価

環境計画研究室 下牧史靖

1. 背景

下水道は、生活環境の改善、便所の水洗化、浸水の防除、生活環境の改善など人間が生活し活動していく上で必要不可欠な施設である。しかしながら、一般的に多額の費用を要するため中山間地域では個別処理、つまり合併処理浄化槽が採用されてきた。個別処理は下水道などの集合処理と比較して水質の悪化が考えられる。そのため、下水道整備計画を策定する場合、水環境への影響も考慮する必要がある。しかし、汚水処理区域の配置において水環境への影響を加えた評価方法が確立されていないのが現状である。

2. 目的

本研究では、建設・維持管理費などの経済性に加えて水環境への影響を考慮した汚水処理区域の配置評価方法を提案する。評価方法は、経済性を考慮して汚水処理区域を配置し水質予測を行う。また、公共用水域の水質保全効果の便益を考慮することによって汚水処理区域の配置を再検討する。公共用水域の水質保全効果は仮想評価法 (Contingent Valuation Method: 以後 CVM と略す) を用いて、公共用水域の環境価値を支払い意志額として算出することにする。シナリオ1～3の汚水処理区域の配置を想定して本手法を適用し、水環境を考慮した汚水処理区域の配置を行った。

3. 汚水処理区域の配置評価

3.1 経済性を考慮した配置の評価方法

汚水処理区域の配置評価手法は図1と図2に示すとおり検討～から成っている。

下水道整備計画終了時(H17)の汚水処理区域と H12 の汚水処理区域の配置から本手法を用いた後の配置を比較するために経済性の検討

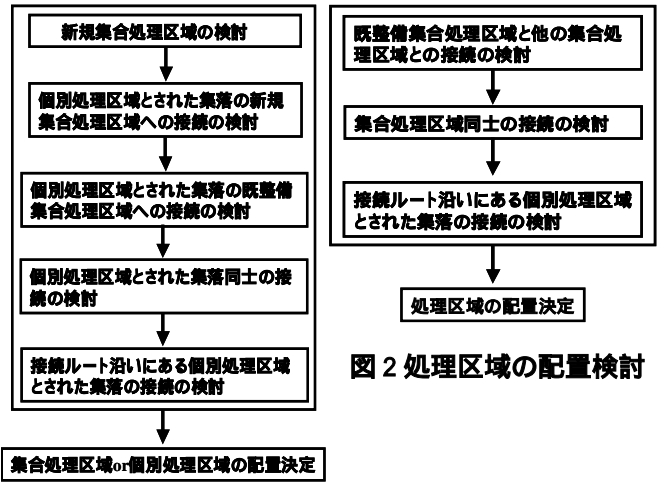


図2 処理区域の配置検討

図1 集合処理区域の配置検討

を行う。図3に H17 の汚水処理区域を、図4に H12 の汚水処理区域を示す。

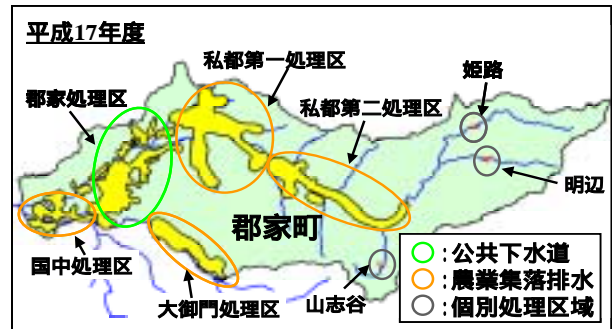


図3 汚水処理区域の配置

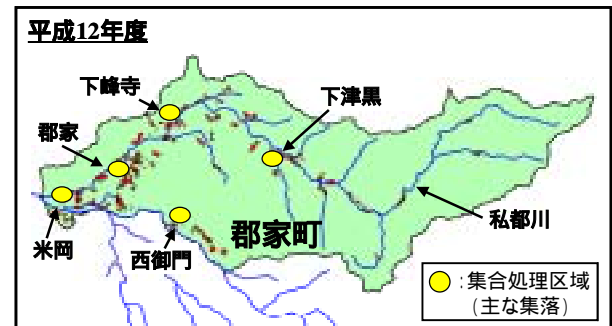


図4 汚水処理区域の配置

3.2 水環境も考慮した配置の評価方法

水環境の便益を求める方法は以下の手順をふんで行う。まず、対象とする郡家町を流れる本川(私都川)とその支川の区間ごとの水質を予測す

る。面源と点源汚濁負荷量の合計汚濁負荷量を比流量で除することで各河川の水質を算定する。よって、区間ごとの水質を予測することができる。

次に、水環境の価値をお金に換算するためにCVMを用いた。アンケートを実施して、水質の変化に対する支払い意志額を算出した。したがって、河川の区間ごとの水質と対応する支払い意志額に世帯数を掛けることで便益を求めた。自浄作用モデルと完全混合モデルを用いて水質予測を行った。シナリオはすべて図3の污水处理区域の配置から想定している。

シナリオ1は3つの個別処理区域が既整備集合処理区域に接続する場合である。シナリオ2は山志谷だけが接続する場合である。シナリオ3はどの個別処理区域も接続しない場合である。

これらのシナリオについて本手法を用いて検証を行う。

4. 本手法の適用

4.1 経済性を考慮した配置評価の結果

図5に本手法を用いた污水处理区域の結果を示す。集合処理区域は青色で、個別処理区域は赤色で示した。

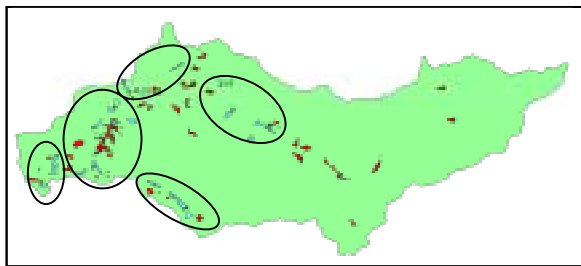


図5 污水处理区域の配置

計画終了時の污水处理区域の配置では3つの個別処理区域であったのに対し、本手法を用いた結果43の個別処理区域が残った。

4.2 水環境を考慮した配置評価の結果

まず、アンケートによる支払い意志額(WTP)について述べる。アンケートは1200のうち、39は宛先不明であり、回答数は425であった。回答率は約37%であった。WTPは、ダブルバウンドの対数線形ロジットモデルとワイブルモデルを用いて算

出し、対数尤度が高い方を採用した。また、WTPは中央値で算出した。各河川の水質に対する便益を算出した結果を図6に示す。

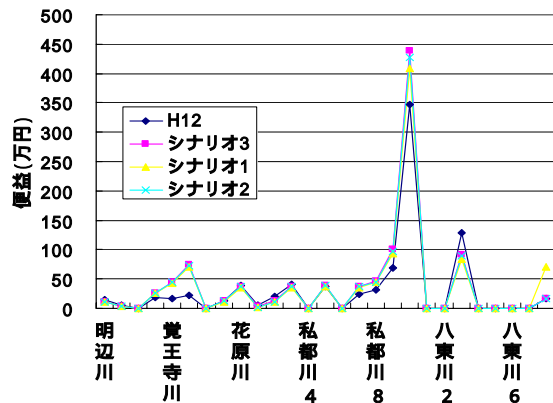


図6 区間ごとの便益

シナリオ1~3はあまり変化がなかった。シナリオとH12の污水处理区域を比べるとシナリオの方が合計便益を考えると少し上回っている。

次に、建設費や維持管理費等の費用から便益を引いた値を污水处理システムの総合評価指標(STIndex)と定義し、この値が小さいほど良い污水处理区域の配置だとした。その結果、3つのシナリオの中でシナリオ3が一番良いという結果となった。表1に示す。

表1 総合評価指標の結果

	費用(万円)	便益(万円)	STIndex
シナリオ1	30766	1021	29745
シナリオ2	30543	1010	29533
シナリオ3	29729	1038	28691

5.まとめ

本研究では水環境を考慮した污水处理区域の配置評価の方法を提案した。CVMによるWTPと水質の綺麗さを示すWQIにより、水質の改善による便益を算出することができた。この便益を用いて、郡家町を対象にして污水处理区域の配置評価を検証した結果、シナリオ1~3の中ではシナリオ3が経済性だけでなく水環境も考慮した場合、一番良いという結果になった。

課題としては仮調査による提示金額の検証が必要であると思われる。また、より正確な水質予測を行うためにモデルの改善が考えられる。