

有明海沿岸干拓地の水循環システムに関する研究

青森大学大学院環境科学研究科 学○別府尊志

佐賀大学低平地研究センター 正 荒木宏之 正 山西博幸

佐賀大学理工学部 正 古賀憲一

1. はじめに

低平地では水に関する種々の問題が混在し、複雑な要因が絡み合っている。持続性のある水循環システムを構築するには個々の問題に個別に対処するのではなく、地域全体の水循環特性を把握し、総合的な対策が必要になってくる。有明海沿岸に干拓地を有するM町では地下水の過剰揚水に起因すると考えられる地盤沈下が大きな問題となっている。本研究ではM町の干拓地を含む地域における水収支を算定し、水循環システムについて検討を加えた。

2. 土地利用・水システム特性と解析方法

M町には1883年までに造成された古い干拓地と、1964年に完成した新しい干拓地が存在し、そのほとんどが水田である。対象地域全域（M町）の面積は約13km²あり、水田面積は約6.2km²でそのうち新干拓地水田は約2.8km²である。水田面積は対象地域全域の48%を占め、新干拓地では干拓地内の井戸から、その他の水田では地下水と河川やため池からの表流水で灌漑を行っている。新干拓地では2000年から河川水も灌漑用水の一部として使用している。

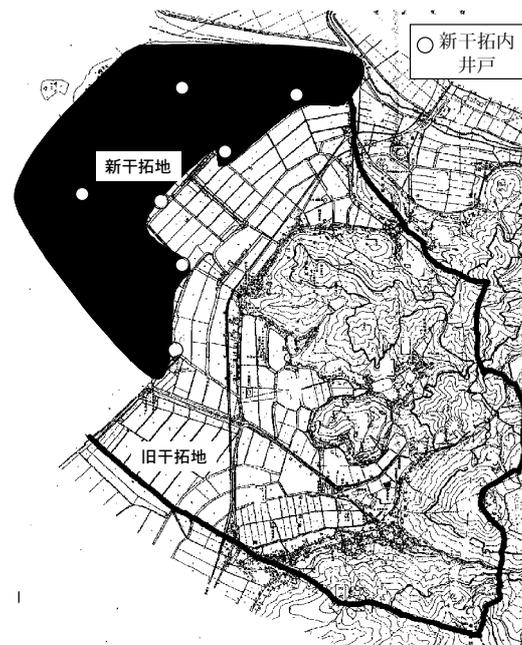


図-1 対象地域

水収支算定は気象、土地利用、地下水揚水量等の資料に基づいて行った。蒸発散量は気象データからPenman-Monteith法¹⁾を用いて計算し、浸透量は現地のデータがなく、佐賀県白石平野で得られた値²⁾を用いた。

3. 結果及び考察

M町全域における1992年の一年間の水収支を図-2に示す。水田面積が全体の48%を占めるため、灌漑用水量が多く、都市用水の9倍程度になっている。灌漑には地下水と河川やため池からの表流水が使用されており、地下水の利用量の方が表流水のものより多くなっている。M町の水利用特性を把握するために、佐賀平野と白石平野との比較を行った。図-3に1992年の水利用分類を示す。佐賀地区、白石地区はそれぞれ約180km²、160km²で、いずれの地区も水田が40%以上を占める。3地区とも農業用水が占める割合が高い。M町の灌漑用水に占める地下水の割合は佐賀地区、白石地区と比較して、格段に高く半分程度を占めている。佐賀平野ではダムやクリーク水の利用、白石平野ではため池利用による割合が高いために、双方とも、灌漑用水に占める表流水の割合が高くなっている。

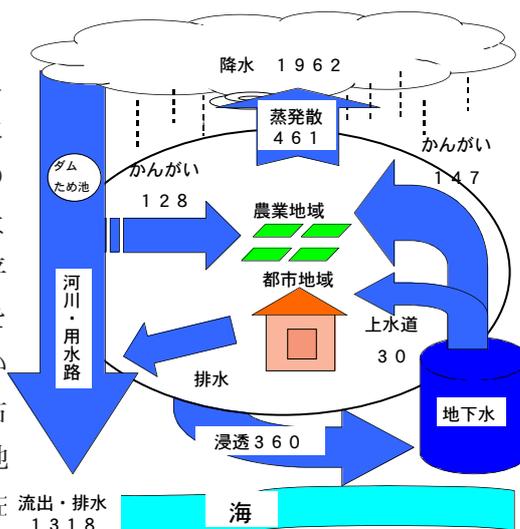


図-2 全域の水収支（単位：mm）

Keywords;水循環、灌漑、水収支

〒840-8502 佐賀市本庄町1 佐賀大学低平地研究センター TEL&FAX(0952)-28-8571

一方、M町ではため池が少なく、新干拓地においては基本的に表流水利用が行われていないために地下水利用量の割合が大きくなっている。このようにM町は地下水に依存した水システムであるといえる。

新干拓地の水田における、1998年灌漑期間（6～9月）の水収支を図-4に示す。この年の降水量は平年並で、灌漑用水量は679mmである。水源は地下水のみであるが、降水量の70%以上が有効に利用されないまま流出していることが分かる。新干拓地における、1973～2001年の灌漑期の降水量と地下水揚水量の経年変化を図-5に示す。降雨の少ない年に地下水揚水量の増加傾向は見受けられるが、雨の多い年に地下水揚水量の減少傾向は顕著には認められない。2000年以降は河川水の灌漑利用により地下水揚水量が500mm以下に抑制されている。新干拓地における灌漑期の降水量と地下水揚水量の関係（1973～2001年）を図-6に示す。白石平野では一般的に降水量が少ない時に灌漑水量の不足を補うために地下水揚水量の増加傾向が認められる。図-6においても降水量の少ない範囲で降水量と揚水量との間に負の相関がみられる。同図のy切片は灌漑期の総減水深に相当し、1200mm程度の灌漑水量が最低限必要と推測される。直線の勾配から降水量800mm以下の場合にその8割程度が有効に利用されていると推定される。特徴的なことは、新干拓地においては降水を有効に利用する貯水池などがいないため降水量の増加に関係なく400～700mmの揚水が恒常的に行われていることである。このことから、揚水・配水の適切な管理が行われていない可能性も否定できない。

4. まとめ

M町の水システムを水収支の観点から明らかにした。M町では河川やため池など表流水源が少なく、従って地下水依存度が高い。地下水の過剰揚水による地盤沈下が問題となっている白石平野などと比較してもM町の地下水依存度は格段に高い。M町周辺地域の地盤沈下を抑制するためには地下水揚水量の低減と適正管理が必須であるが、そのための実現可能な施策としては、代替水源（調整池利用や河川水利用）の開発、流域全体を視野に入れた用水の適分配分が考えられる。また、揚水・灌漑施設の合理的制御・管理も重要な検討課題である。今後、水収支算定の精度向上に努めると共に、町内全体の水システムと水資源管理に関する評価を行う必要がある。

参考文献

- 1) Smith.M;CROPWAT A Computer Program for Irrigation planning and Management(FAQ Paper46),1992
- 2) 波江純一郎;低平地の水循環に関する研究（Ⅲ）,土木学会西部支部研究発表会 ,pp.492～493,2001

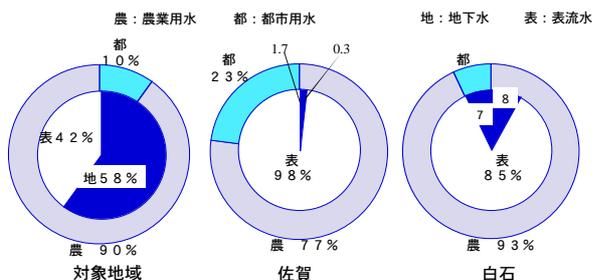


図-3 水利用分類(1992年)

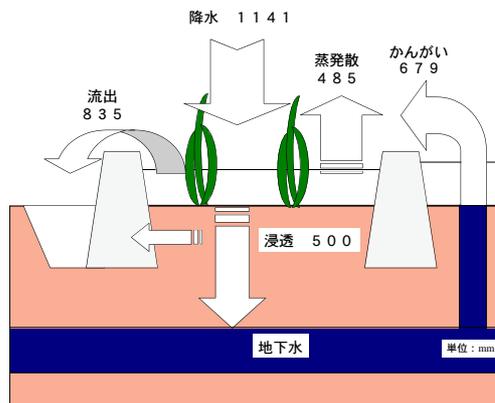


図-4 新干拓地水田の水収支

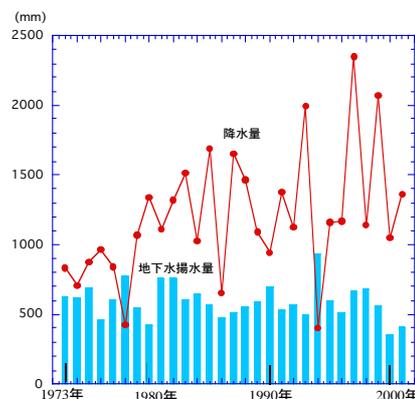


図-5 降水量と地下水揚水量の経年変化

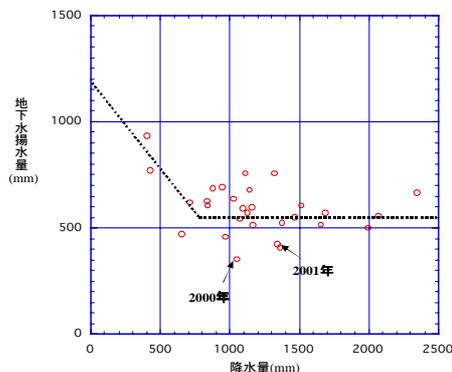


図-6 降水量と地下水揚水量の関係