

佐賀低平地における水収支算定

佐賀大学理工学部 ○学 平居竜也 学 野原昭雄
正 荒木宏之 正 古賀憲一

1. はじめに 佐賀低平地は、有明海沿岸に広範囲にわたり形成されており、背振山系を水源としている。しかし、背振山系の集水能力の低いことに加えて干拓地造成によって耕地が広がったために水資源の不足する地域となっている。そのため、古くからため池やクリーク網の整備に力が注がれ、近年では北山ダムや嘉瀬川ダムの建設などの水資源開発がなされている。また一方では「降れば洪水、晴れば渇水」と言われるように、低平地故の被害に悩まされてきた地域でもある。このように複雑な水事情を抱える低平地の水問題を解決するためには総合的な水管理が必要と考えられる。

本研究は、低平地における総合水管理手法の確立を最終目的とし、その基礎資料として低平地の水循環システムと水収支を把握しようとするものである。

2. 計算方法 佐賀地区と六角川地区の2つの地域を対象として行政区域（市町村）ごとに収支計算を行った。佐賀地区は佐賀市、諸富町、川副町、東与賀町、六角川地区は北方町、大町町、江北町、福富町、白石町、有明町とした。水収支は以下のようにして算定した。対象年次は昭和63年度である。

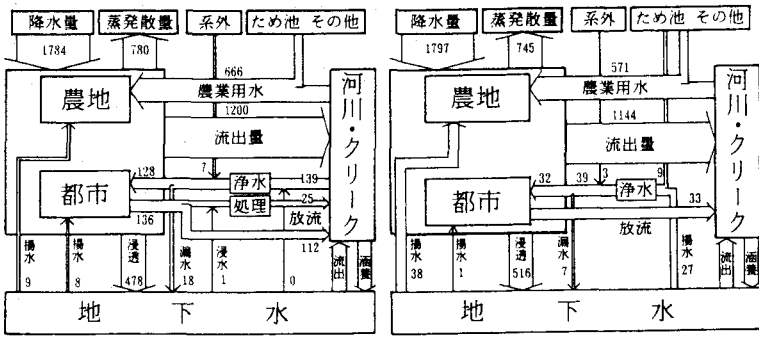
$$\Sigma(\text{降水量} - \text{蒸発散量} - \text{流出量} - \text{浸透量})$$
$$+ \Sigma(\text{上水取水量} + \text{農業用水取水量} + \text{地下水揚水量} - \text{污水排出量} - \text{漏水量}) = 0 \quad (1)$$

- 1) 蒸発散量：ソーンスウェイトの式¹⁾を用いて蒸発散量の推定を行った。
- 2) 流出量：土地利用別流出率から対象地区の総括流出率を定めた。灌漑期の水田地域については農業用水由来の直接流出量を加えた。直接流出量＝（降水量＋（農業用水））×流出率。
- 3) 農業用水量：粗用水量を減水深、蒸発散量、降水量から算出した。
- 4) 上水道給水量、漏水量²⁾：給水量＝取水量×有効率、漏水量＝取水量－給水量。
- 5) 浸透量：浸透量＝降水量＋農業用水量（灌漑期水田地区のみ）－蒸発散量－流出量。
- 6) 污水発生量：污水量＝上水使用量＋（工業用、上水用）地下水揚水量。
- 7) 下水処理量：下水管への降雨等による浸水は晴天時汚水量と降雨時汚水量の差から求めた。
- 8) 地下水揚水量³⁾：対象区域の農業用、工業用、上水用、建築用揚水量を使用した。

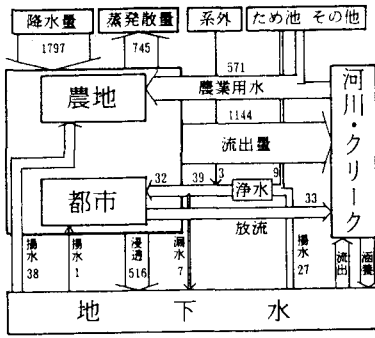
表－1 行政区域別水収支要素量の比較

	面積 k.m ²	降水量	蒸発散量	流出率	流出量	浸透量	農業用水	給水量	揚水量	汚水量
佐賀市	104	1752	776	0.462	1077	480	582	209	24	197
諸富町	12	1820	785	0.525	1292	384	641	106	27	105
川副町	45	1849	787	0.532	1410	453	801	48	4	42
東与賀町	15	1786	785	0.488	1337	617	953	42	2	37
佐賀地区	177	1785	780	0.488	1200	479	675	146	17	137
北方町	27	1705	720	0.457	885	333	233	35	13	27
大町町	11	1694	719	0.486	992	333	350	91	95	82
江北町	24	1693	743	0.469	1070	468	589	38	19	32
福富町	16	1786	766	0.506	1340	542	862	37	154	31
白石町	45	1829	755	0.486	1278	599	803	34	59	28
有明町	32	1952	754	0.460	1191	645	637	33	97	27
六角地区	157	1797	745	0.476	1145	516	609	39	65	32

- 3. 結果及び考察 表－1に主要な各要素量を、図



図－1 佐賀地区の水収支図



図－2 六角川地区の水収支図

－ 1, 2 に佐賀地区と六角川地区の年間水収支図を示す。本両地域と大都市圏の例¹⁾を比較すると土地利用形態の相違が見られる。降雨の大部分が整備された雨水管を通じて河川へ流出する都市圏の流れと違い、低平地佐賀は河川や張り巡らされたクリーク網に表面流出、中間流出する割合が大きい。大阪の上水取水量（2500mm）は降水量（1200mm）を上回っており、佐賀での上水取水量は降水量の10分の1以下の値である。同様に佐賀での工業、都市用水の利用も極めて微量である。一方、農業用水は多量に取水されており灌漑期の水田にその殆どが使用されている。

上水取水量は佐賀地区で年間146mmあり、表流水（嘉瀬川自流）から十分な量を取る事ができている。一方、六角川地区では上水取水量は40mm程度であり、大部分が地下水に依存している。農業用水量の殆どは夏期に水田灌漑に利用されており、佐賀地区では主に嘉瀬川、クリーク、北山ダム及び筑後川水系の淡水（アオ）取水等、表流水を水源としている。六角川地区では表流水やため池から取水しているものの、不足分については依然として地下水が利用され、その量は上水用揚水量以上となっている。

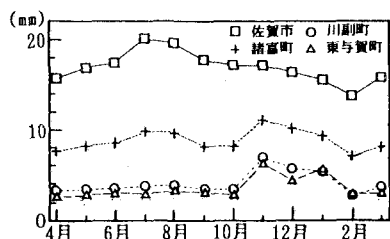
図－3及び図－4をみると、佐賀市では夏期に用水量のピークが表れているのに対し、東与賀町、川副町では揚水量、上水量が共に11月から1月にかけて増大しており、この時期に有明海沿岸地域で同じ様な水利用構造をもつ業種が存在しているものと思われる。上水に関しては東与賀町は佐賀市から全量を受水している。また諸富町が東部水道企業団から、福富町では西佐賀水道企業団の系外から浄水を受水しておりこれらの地域が水源不足であることが伺える。六角川地区の揚水量を示した図－5をみると有明海沿岸地域の地下水揚水量が大きく、特に福富町では農業用に使われている揚水量が年間で150mmを越え、灌漑用水量全体の20%以上を占めている。このため、灌漑期の降雨条件が地下水揚水量に多大な影響を与えていると考えられる。

4. 結論 佐賀低平地における水利用形態においては農業が主体であり、両地区において各要素量の差違はあまりない。しかし、その取水経路は地域ごとに多様で、佐賀地区では河川とクリークを取水源として併用する事によって水需要とのバランスをとっている。六角川地区では水不足が目立ち、その主な取水源は地下水である。また沿岸部では有明海特有の粘土地盤と大量の地下水取水によって地盤沈下が生じており、新たな水源の開発が望まれている。

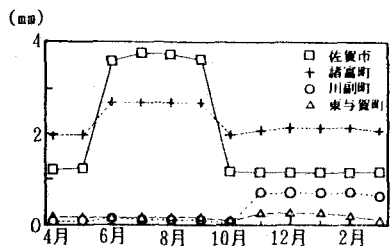
なお、最後に、本研究に必要な資料を提供して頂いた佐賀県庁、佐賀地方気象台、佐賀市浄水場、佐賀終末処理場の皆様にお礼を申し上げます。

【参考文献】

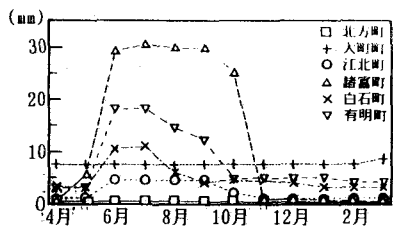
- 1) 「地下水ハンドブック」、建設産業調査会、昭54年
- 2) 「佐賀県の水道」、佐賀県、昭63年
- 3) 「地下水揚水量等実態調査」、環境庁、平2年
- 4) 瀬岡正彦ら：都市域における水循環系の枠組みに関する研究－大阪府下のモデル地域を対象として－、第46回年講、平3年



図－3 佐賀地区年間上水量



図－4 佐賀地区年間揚水量



図－5 六角川地区年間揚水量