

沖縄県離島地域の渇水問題に関する基礎的考察

琉球大学 正会員 ○神谷 大介
那覇市 安里 圭司
琉球大学大学院 学生員 志良堂 貴紘

1. はじめに

亜熱帯性気候の島嶼で構成される沖縄県は、昔から水不足に悩まされてきた地域である。近年の沖縄人気によって観光客や移住者（住民票を移しておらず実態が不明な者も多い）が増加し、特に水資源に乏しい離島地域では、渇水リスクが高まってきていると考えられる。本研究では渇水リスクを給水制限の可能性としてとらえ、特に観光依存度が高い座間味村、竹富町、渡嘉敷村¹⁾に着目して、ヒアリング調査および観光用水という視点から渇水問題について考察する。

2. 近年の給水制限と節水率からみた問題点の整理

データの入手が可能であった1990年以降の給水制限日数を表1に示す。沖縄は各戸に水タンクが設置されている等の理由により、給水制限は減圧給水ではなく時間断水や隔日断水である。この表より、座間味村では2001年以降6年連続で給水制限が実施されていることが分かる。ここには座間味と阿嘉・慶留間の2つの簡易水道事業があり、村内で給水制限日数が異なっている。表2は給水制限期間中の節水率を示し、マイナスは平年値よりも使用水量が増加していることを意味しており、この効果が小さいことがわかる。

表1 離島地域の給水制限日数²⁾

年度	地域	日数	年度	地域	日数	年度	地域	日数
1991	石垣市給水区域	103	1993	宮古島上水道企業団	69	2003	渡嘉敷村	9
1993	石垣市給水区域	220	1994	具志川村	21	2004	座間味	71
	座間味	235		座間味	35	2005	座間味	147
	阿嘉・慶留間	174		阿嘉・慶留間	55		阿嘉・慶留間	64
	渡嘉敷村	79	2001	座間味	26	2006	座間味	60
	波照間	181	2002	座間味	74			
	舟浮	15	2003	座間味	252			

表2 給水制限期間中の節水率³⁾

地域	期間	節水率 (%)	備考
企業局	94年 1/28～3/1	4.2	夜間 8 時間断水
座間味	93年 8/9～12/26	-71.3	夜間 8～12 時間断水
	94年 1/10～5/8	-23.4	夜間 12 時間断水
阿嘉・慶留間	93年 9/24～12/26	4.0	夜間 10～12 時間・隔
	94年 1/11～10/12	7.6	日断水
渡嘉敷	93年 8/12～11/29	-2.8	夜間 3～7 時間断水
	94年 1/6～1/12	-3.5	夜間 7 時間断水
波照間	93年 8/20～12/31	10.0	夜間 8.5～9.5 時間断水
	94年 1/1～3/9	16.1	水・5～9.5 時間給水
宮古島	94年 1/21～3/31	15.6	夜間 6～10 時間断水
石垣市	93年 7/19～12/27	10.0	夜間 8～10 時間断水
	94年 1/5～3/3	-1.5	夜間 8 時間断水
竹富島	93年 7/19～12/27	8.1	夜間 8～10 時間断水
	94年 1/5～3/3	21.5	夜間 8 時間断水
座間味	02年 3/6～6/13	-1.3	夜間 8 時間断水
座間味	03年 7/17～12/31	9.6	夜間 8～12 時間断水
	04年 1/4～6/10	28.5	夜間 9～10 時間断水

表3 座間味島の大口需要者上位 10 位(2006 年)

月	4	5	6	7	8	9	10
宿・観光	6	8	7	8	8	7	8
食堂	2	2	2	1	1	1	1
観光(公共)	0	0	0	0	1	2	1
公共	2	0	1	1	0	0	0
割合(%)	25.8	14.5	9.5	18.6	25.0	20.9	17.0

(座間味村資料より)

ヒアリング調査では、「観光客が多く来るようになってから給水制限が多くなった。」という意見がある一方、「観光のおかげで子どもや孫がこの島で働けるようになった。」という意見もあった。実際、1990 年頃まで人口は減少傾向であったが、近年は増加傾向にある。つまり、住民の心の中に観光と渇水というジレンマが浮かび上がってきていることが伺える。表3には座間味村における

キーワード：離島、観光、渇水

連絡先：〒903-0213 沖縄県西原町千原 1 琉球大学工学部環境建設工学科 TEL：098-895-8653

大口需要者上位 10 位の業種を示している。これより、特に 8 月は観光関係で島全体の 1/4 の水を使用していることになり、いかに多くの水が観光のために使われているかが理解できる。また、石垣島では「サトウキビにまく水はあるのに飲み水がない。」という意見が聞かれた。水利権の問題ではあるが、離島の中で産業と日常生活の間で水資源に関する問題が現れてきていることがわかる。

3. 水使用実態と水需要構造からみた渇水問題の考察

表 4 に近年の 1 人 1 日あたり給水量(ℓ)の変化を示す。これより、県庁所在地である那覇市と比べると座間味村・竹富町・渡嘉敷村がいかに水を使っているかが分かったとともに、観光が盛んな市町村の水使用量が多いことがわかる。座間味村は 2001 年から 2004 年まで毎年給水制限を実施している。しかし、実施しなかった 2000 年よりも使用量が増加しており、2003 年は 1 年の 2/3 も給水制限をしているにもかかわらず近年でも多い水量となっている。

表 4 1 人 1 日あたり給水量の変化⁴⁾

年度 市町村	2000	2001	2002	2003	2004
竹富町	707	723	727	786	758
座間味村	401	488	430	445	437
渡嘉敷村	504	512	589	551	482
那覇市	383	376	359	359	345
恩納村	694	734	742	727	667
石垣市	491	514	501	516	518
北大東村	360	323	313	311	368

座間味村と渡嘉敷村では需要用途別の有収水量のデータを整理していないこと、観光用水量は不明であるため、ここでは 1994 年から 2003 年のデータを用いた重回帰分析により水使用量に対する観光の影響を判断することとする。ここで用いた主なデータは、年間有収水量(千 t)、人口、世帯数、水洗化率、土地利用、観光客数、宿泊能力である。この結果、式(1)が得られ、検定結果は、重相関係数 $R^2=0.99$ 、自由度修正済み $R^2=0.99$ 、F 検定 99%有意、である。

$$(\text{有収水量}) = 48.24 + 0.13 \times (\text{人口}) + 0.38 \times (\text{観光客数}) + 0.51 \times (\text{農用地面積率}) \quad (1)$$

t 値	5.710	2.244	18.146	10.571
有意水準	99%	96%	99%	99%

これは人口の比べ観光客数の増加は 3 倍の使用水量の増加をもたらすことを示している。ここで対象とした 3 町村には 2003 年までには大規模ホテルは建設されていない。沖縄本島でのホテルを対象とした調査では、宿泊者 1 人 1 日あたり宿泊施設のみで平均 778 ℓ (最大 2375 ℓ 、最小 332 ℓ) が使用されている。水谷ら⁵⁾ は沖縄県内の 6 つのホテルの調査より、宿泊者数 1 人 1 日あたり、リゾートホテルで 900~1,600 ℓ 、シティーホテルで 500~1000 ℓ としている。「簡易水道等国庫補助事業に係る施設基準について」では、宿泊収容人数 1 人あたり平均で 200 ℓ としている。収容人数と宿泊者数の違いはあるが、使用水量が計画と実際とでは 4~8 倍の違いある。これを稼働率で考慮すると、13~25%でなければならない。しかし、例えば八重山地域の 2002 年のホテル稼働率は 77%⁵⁾であった。このような実際の使用水量と計画の基準原単位との差が給水制限の可能性を高めていると考えられる。

4. おわりに

本研究では離島地域の渇水問題について、給水制限が実施される大きな原因として観光が考えられることを示した。さらに、実際の水量と水道施設整備のための原単位との差が渇水リスクを高めていることを示した。今後は、他の離島も含め、島嶼別の水資源から見た観光容量の定量化を行うとともに、渇水リスク軽減のための計画システムについて研究を行う。

参考文献

- 1) 神谷大介：沖縄県における水需給の変化と渇水問題に関する研究、第 34 回環境システム研究論文発表会講演集、Vol.34、pp.331-338、2006
- 2) 沖縄県企画開発部：全国水需給動態調査資料
- 3) 沖縄県企画開発部：水資源開発施設調査関係資料
- 4) 沖縄県福祉保健部薬務衛生課：沖縄県の水道概要
- 5) 沖縄公庫：ホテル稼働率調査資料