

1. はじめに

沖縄県は昔から水不足に悩まされてきた地域である。このことは、雨水を天水と呼ぶことから理解できる。これに対し 1972 年の本土復帰を契機に、北部 5 ダム（福地・新川・安波・普久川・辺野喜）が整備され、さらに 1993 年漢名ダム、2004 年羽地ダム、2011 年に大保ダムが竣工され、1997 年海水淡水化施設が完成（能力：40 千 m^3 /日）したことにより、1993 年の夜間 8 時間断水以降、給水制限を実施していない¹⁾。しかし、図-1 に示すように実際には過去に給水制限が実施されたときを下回る貯水量の時も存在する。一方で沖縄県は図-2 に示すように他の地域と比較して生活用水使用量が多い地域となっている。また、沖縄県は観光振興地域であり将来的に観光客数 1000 万人を目標としていることより今後観光客数は増加していくと考えられること、気候変動による降水特性の変化により水需給のバランスが変化すると考えられる。そこで本研究では回帰分析、

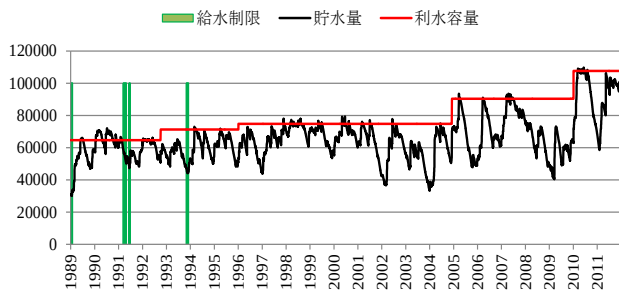
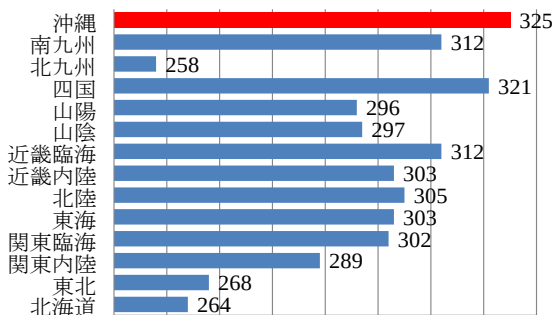


図-1 過去の貯水量の推移



(単位：リットル/人・日)

図-2 地域別 1 人 1 日当たりの生活用水使用量²⁾

シナリオ分析を用いて人口増加に伴う水需要の変化、降水特性の変化による水需給バランスの将来予測を行い沖縄本島における渇水リスク評価を行う。

2. 回帰分析を用いた生活用水量予測

ここでは国勢調査³⁾や沖縄県の統計データ⁴⁾を用いて回帰分析を行い沖縄本島の水需要予測を行う。今回の分析で用いた目的変数と変数減少法を行った結果抽出された変数より得られた回帰式 (1) を以下に示す。

$$y = 504.84 - 82.49x_1 - 3.48x_2 + 6.1x_3 + 0.87x_4 - 0.03x_5 - 210.58x_6 \quad (1)$$

y , x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 はそれぞれ、生活用水原単位 ($\ell/(\text{人} \cdot \text{日})$)、平均世帯人員 (人/世帯)、独居世帯の割合 (%), 65 歳以上高齢単身世帯の割合 (%), 水洗化率 (%), 水道料金 (円/10 m^3), 節水機器普及率 (台/世帯) である。これより節水機器普及率と平均世帯人員が生活用水原単位に対して負の影響強いことがわかる。平均世帯人員が増加すると生活用水原単位が減少することより、集団生活を行うことで水の使用量は減少すると考えられる。また独居世帯の割合が増加すると生活用水原単位が減少する。にもかかわらず高齢者単身世帯の割合が増加すると生活用水原単位は増加している。これは、単独世帯に関しては沖縄県民のお風呂をシャワーだけで済ますなどの生活スタイルが関係していると考えられ、高齢者は自炊が多くまた、家に長時間居るため水の需要が増加してしまうと考えられる。

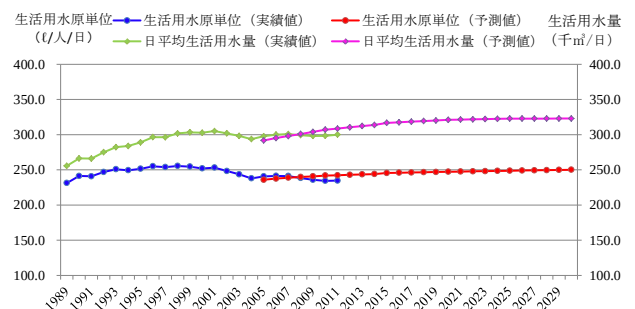


図-3 生活用水の需要予測

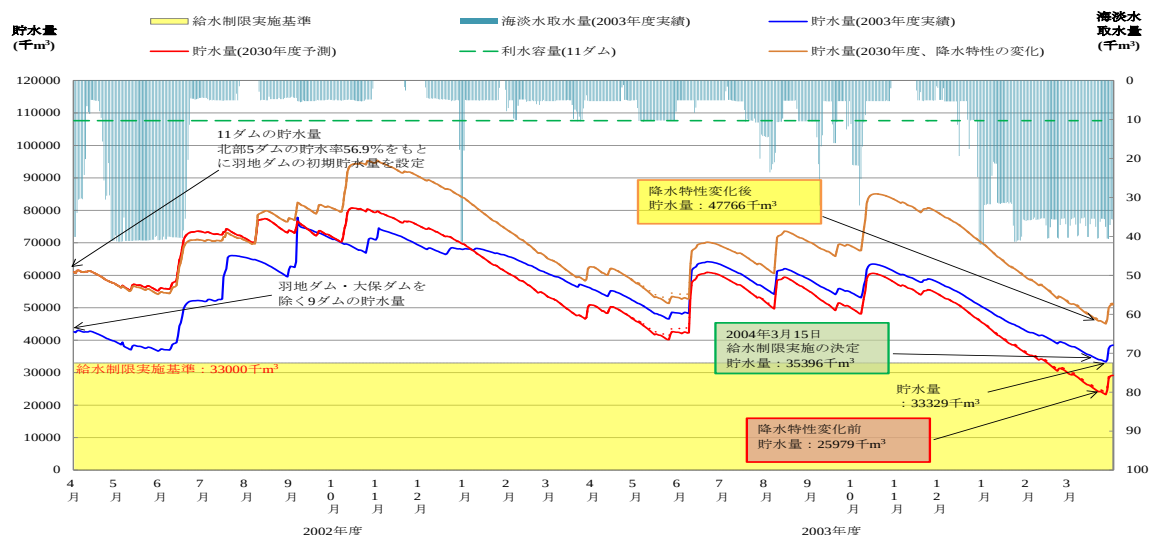


図-4 降水特性の変化による水需給バランス (2002～2003 年度)

(1) の回帰式をもとに生活用水原単位、日平均生活用水量の予測を行った結果を図-3 に示す。これより生活用水原単位、生活用水量は今後緩やかに増加し続けていくことが予測できる。

3. シナリオ分析を用いた水需給バランス評価

ここでは、前節で算出した水需要の将来予測値をもとに降水特性の変化によるシナリオ分析⁵⁾を行い、それに対する水需給バランスの評価を行う。

ダムの貯水量の低下が顕著であった 2002～2003 年度における降水特性を変化させた場合の水需給バランスを図-4 に示す。この年度において羽地ダム、大保ダムは共用されていないため、ダム貯水量の予測値についてはこれを考慮し、羽地ダム、大保ダムを加えた 11 ダムの貯水量とする。また、両ダムにおける初期貯水量は北部 5 ダムの貯水率 56.9%をもとに貯水量を設定する。

図-4 をみると既往記録を用いた場合、貯水量の将来予測は 2030 年度において 3 月末の貯水量が 25979 千 m^3 と 2003 年度の貯水量を下回る結果となった。給水制限実施基準である 33000 千 m^3 を下回ることから給水制限実施の可能性があるといえる。また、貯水量の低下により海水淡水化施設をフル稼働しても、まとまった降水や住民による節水がなければ給水制限実施を回避するまでには至らないものと考えられる。一方で、降水特性変化後の 2030 年度におけるダム貯水量の将来予測値は 3 月末において、降水特性の変化前が 25979 千 m^3 であるのに対し、変化後が 47766 千 m^3 と変化前を 21788 千 m^3 上回っている。こ

の期間においてダム貯水量が利水容量を上回ることがなく越流されなかったために、降水特性の変化によって増加した自己流入量 21788 千 m^3 はそのままダム貯留され、これにより、ダム貯水量の将来予測値が給水制限実施の基準となる 33000 千 m^3 を上回り、給水制限実施を回避できる可能性がある。

4. おわりに

本研究では沖縄本島における気候変動・人口増加による水需給バランス変化と渇水リスクの評価を行うためにシナリオ分析を行った。これより、今後沖縄県は人口増加を続けることにより生活用水量は緩やかに増加していき、既往記録の降水特性だと貯水量が給水制限実施基準を下回るため給水制限実施の可能性が高い。しかし、降水特性が変化することにより給水制限を回避できる可能性がある。今後の課題としては現在建設中のダムを考慮し分析を行い、また、近年の貯水量の低下した時期についても分析を行う必要がある。

参考文献

- 1) 神谷大介：気候変動を考慮した渇水リスクとそのマネジメント，国土技術研究センター第 12 回 研究開発助成成果報告書，2012
- 2) 国土交通省：平成 24 年度版日本の水資源
- 3) 総務省統計局 「国勢調査」
- 4) 沖縄県統計資料 WEB サイト
- 5) 神谷大介，與那城学，赤松良久：気候変動を考慮した亜熱帯島嶼観光地域における渇水リスク評価，地球環境研究論文集 18, 89-95, 2010