

II-122

離島・半島部における水資源開発について

八千代エンジニアリング(株) 正会員○才田 進
桑野 稔弘

1. はじめに

離島ならびに半島部は、地形的に大きな流域面積を有する河川に乏しく、河床勾配も急で表流水を取水する上で、厳しい自然条件にある場合が多い。このような地域では、長期化する渇水時に生活用水の安定供給が困難で、西日本一帯で発生した平成6年の異常渇水時には深刻な社会問題化した。本研究では、このような水資源の安定確保に厳しい自然条件にある地域での水資源開発方法の考え方について、地下水に依存する半島南端に位置するK町の例を基に考察したものである。

2. 半島南端に位置するK町の水需給の例

2.1 K町の自然条件と水需給の現況

K町は、長崎県島原半島南端に位置する人口約7,500人の町である。町域は丘陵地形で流域面積が数km²の小規模な河川が2本あるのみで、周辺の市町に比べて表流水の開発条件が劣ることから簡易水道水源は、主として地下水に依存している(水源井11孔)。この地下水帯水層は、湧水が豊富な島原市地域では難透水性基盤となっている口之津層群(この中の砂～砂礫が優勢な地層)で、水源井の深さは100～150mにも及ぶ。

人口は過疎化傾向にあるが、使用水量原単位は上昇しており、最近(S.60～H.3)では年間給水量は520千m³程度で年平均伸び率7.5%を示している。この給水量は、現水源井取水能力の83%に達している。将来的には、トイレの水洗化や観光開発が計画されており、1,200m³/日程度の新規開発が必要とされ、新たな水源確保と開発方法の選定が緊急課題となっている。

2.2 平成6年渇水における

地下水利用状況

平成6年のK町雨量観測所の年雨量は990mmで、最近20年間で第1位の少雨であり、北部九州大渇水であった昭和53年の996mmとはほぼ同程度である。雨の降り方も当時と良く似ており、図-2に示すように3月の菜種梅雨の雨量が例年に比べて少なかった上に、梅雨期と夏～秋季の雨量が極端に少なかった。しかし、K町の水源井水位は、図-3に示すように平成6年12月時点では、7月以降の少雨傾向に



図-1 K町の位置

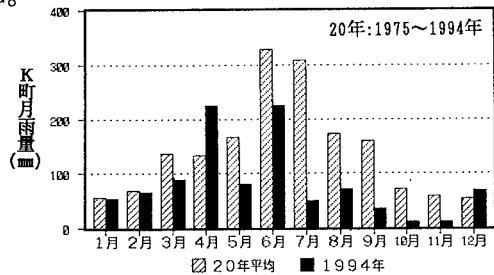


図-2 平成6年のK町の月雨量

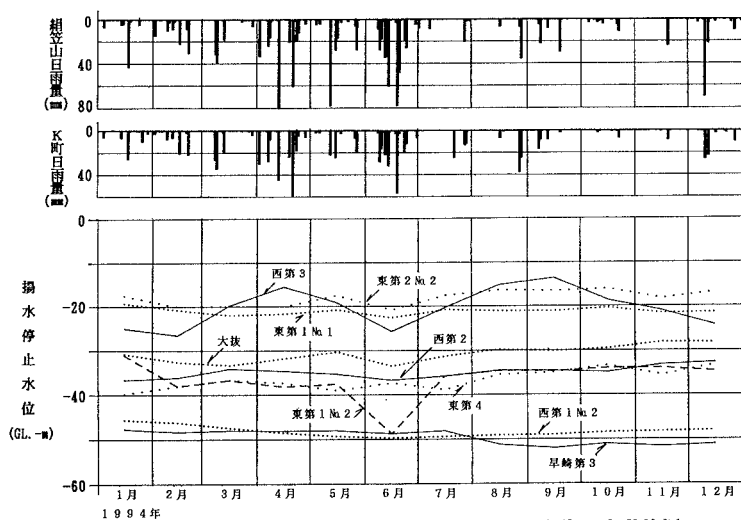


図-3 平成6年におけるK町の水源地水位の変動状況

対しても早崎第3号井のみが、8月以降やや低下気味である外は水位の明瞭な低下傾向は認められていない。揚水量は10％程度抑制されているが、県北部の市町村（佐世保市、上五島町等8市町村）で、給水制限が実施されたにも拘わらずK町では地下水を主水源としているため、将来の水需要に対する新規開発量は多くは見込めないものの、逆に20年確率相当の異常渇水にも給水制限は実施しておらず、渇水に強いことが奇しくも実証された。

3. 水資源開発方法の枠組み

地形・地質的に大きな制約を受ける地域での水資源開発を考える場合、水源別の開発方法の枠組みを作成しておき、当該地域の自然的・社会的特性と対比させながら可能な方法を選定して行くことが重要と考えられる。表-1に水源別に開発施設とこれらのソフト的な対応策の面から整理した水資源開発方法の枠組みの例を示す。

K町では、今後も渇水には強い地下水を主水源とするが、水源井の新設には、帯水層水理地質条件からの適地の減少、井戸相互の干渉、塩水の浸入等の諸問題があり、地下水開発は制約を受ける。

このため、砂防施設等を利用した表流水の開発が進められているが抜本的な対応策とはなっていない。

今後は、海水淡水化や20万 m^3 /日以上とも言われる島原市の豊富な湧水の広域導水等、行政区を越えた水資源開発方法が検討課題として残されている。

表-1 水資源開発方法の枠組み

水 源	水 資 源 開 発 施 設	ソフト的な対応策
○天 水	各戸の雨水貯留施設 公共施設の大規模地下貯留施設	
○表流水	・流水の取水 ・貯留水の取水 河川取水地 河川内貯留 河川外貯留（自然湖沼、人工貯水池） 湖沼開発（湖底掘削） ダム 既存施設の改修 [ダム再開発] 新 設 貯水池掘削 堤体嵩上げ 取水・放流設備改造 多目的ダム…小規模ダム 利水専用ダム 渇水対策ダム 河口地 砂防施設 高度化処理施設 広域導水 取水施設 導水施設 貯留施設 自然湧水（湧水池、トンネル湧水） 深層揚水井 浅層揚水井 地下ダム 海水淡水化施設（半透膜法）	（水資源（水利権）の再配分） 農工用水→水道用水 〈ダム再開発〉 ・発電容量 →不特定・水道容量 ・制限水位・期間の変更 〈ダム再編成〉 水系内の既設・新設ダムの連携による効率的な運用 〈水利用の高度化〉 ・処理水の農工用水振替 ・処理水の水道用水利用 〈広域導水〉 ・無効放流量の有効利用 ・豊水期の余剰水の備蓄 〈地上ダムと地下ダムの連携運用〉
○地下水	・深層・浅層地下水開発 自然湧水（湧水池、トンネル湧水） 深層揚水井 浅層揚水井 地下ダム	〈地上ダムと地下ダムの連携運用〉
○海 水	海水淡水化施設（半透膜法）	

最近、慢性的な渇水に悩まされている西日本地域では、表-1の中でも広域導水、高度化処理水の再利用及び海水淡水化等まで視野に入れた検討が必要となってきた。一方、各市町村での単独開発は、自然条件や事業費の面からも限界がある。従って、今後は以下のような視点からの検討が不可欠である。

- ① 市町村を含めた地域レベルでの水資源開発→水道事業の広域（一元）化（水道料金の均一化→水の融通）
- ② 水源の多様化（長期水需要水源、渇水時補助水源、災害時緊急水源）～開発施設の複数化～導水・給水系統の多元化和施設相互間の連結によるネットワーク化
- ③ 水の循環利用（無効放流の有効利用、処理水の再利用、水量・水質の確保と保全）

4. おわりに

地下水の涵養地域である雲仙火山地域に降った雨が地下浸透して、K町地域の帯水層となっている口之津層群中の地下水に供給されていると考えられるため、少雨の影響が現われるまでには相当な時間遅れがあると予想されることから、今後とも継続観測が必要である。このようなデータを整理分析することにより、K町の利水安全度が評価でき、将来の水資源開発計画に際しての貴重な資料となるものと考えられる。