

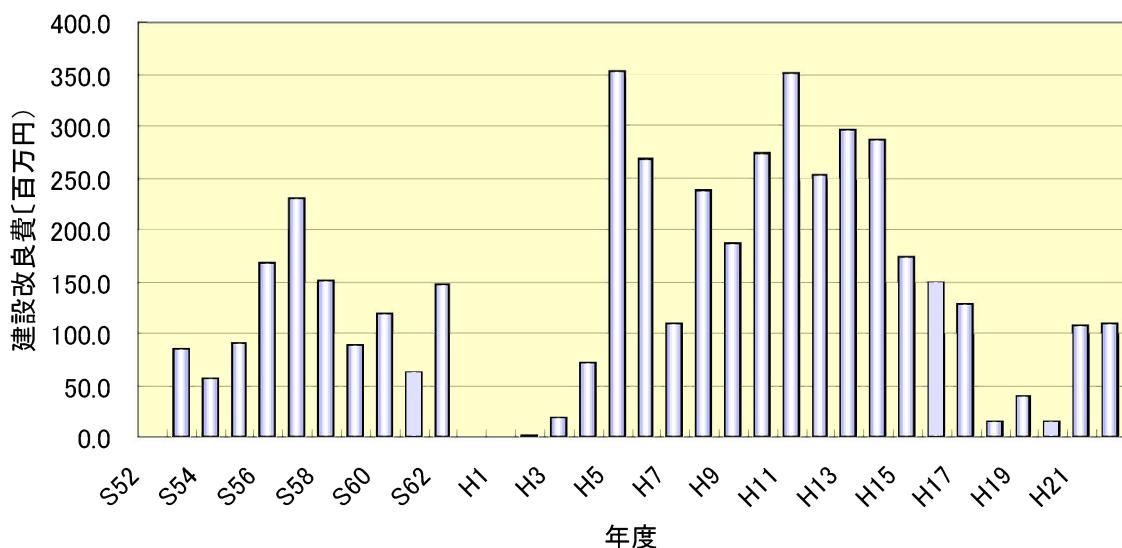
## 8 小規模水道の施設更新等に関する今後の課題と対応策

### 8.1. モデル地区から見た小規模水道システムの今後の課題

#### (1) 施設更新

今回検討対象とした村においては、昭和 52 年以降に約 46 億円の建設改良費が投入され、各地区の簡易水道事業が整備更新されてきた。

このうち検討モデルとした 6 地区では、約 27 億円の事業費が投じられている。



出典：地方公営企業年鑑

図 8.1.1 建設改良費の推移

今後、この村の水道施設は、昭和 55 年に完成した f 地区と i 地区を最初に順次更新期を迎える。これまでと同じ箇所に同じ規模で更新するとすれば、平成 30 年代から 40 年代においては、図 8.1.2 に示すように年間 2 億円程度の更新事業費が必要とされる。

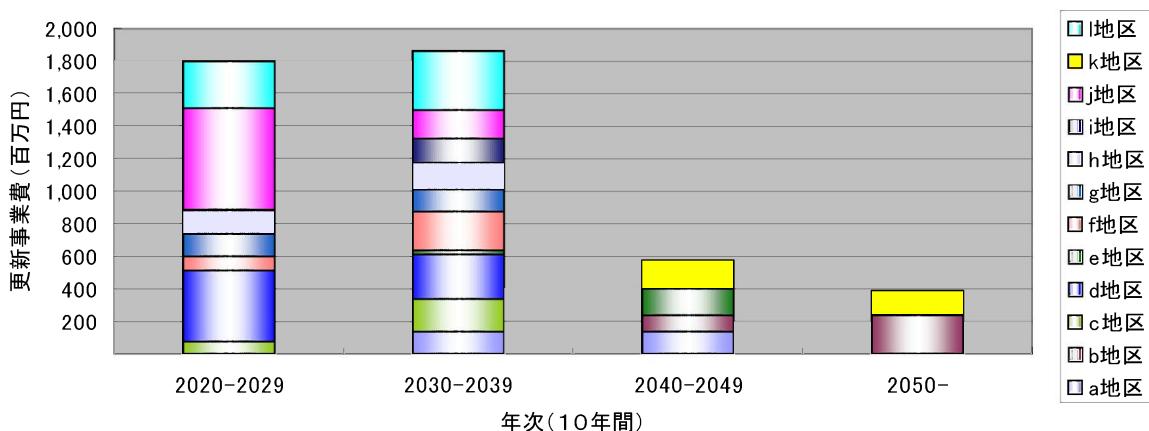


図 8.1.2 今後の更新事業費の推移

## (2) 維持管理

簡易水道の維持管理に関して、村では、塩素剤や凝集剤などの薬品の定期的補充と水質検査を実施しており、村が維持管理に当てている費用は、支払い利息を除けば年間約1千万円で、そのうち水質試験費が45%を占め、薬品費は11%程度である（図8.1.3）。

なお、日常の維持管理は地元の組合が実施し、浄水場等の使用電力は地元が負担している。

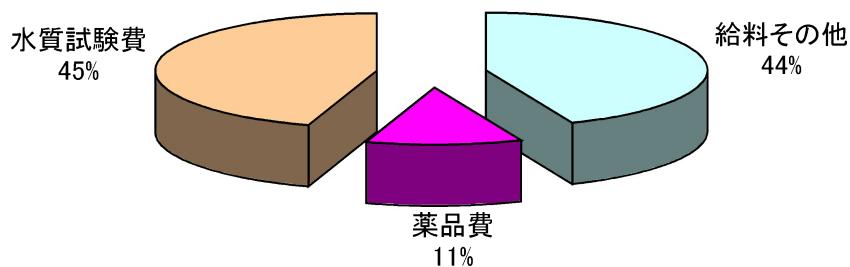


図8.1.3 村全体の簡易水道事業にかかる維持管理費用の割合

薬品費の内訳の推移を示すのが図8.1.4である。これによれば次亜塩素酸ソーダが低下傾向を示し、凝集剤が増加傾向を示している。

村では、最近はアルミの流出を防止するため原水の濁度が0.3度以下の場合でも凝集剤を20mg/L注入している。

奈良県内の他の浄水場と薬品注入率について比較したのが図8.1.5である。

これによれば、奈良県営水道や奈良市の浄水場に比較して、塩素剤が同程度であるが、凝集剤は半分程度の濃度であり、原水の水質が影響している。

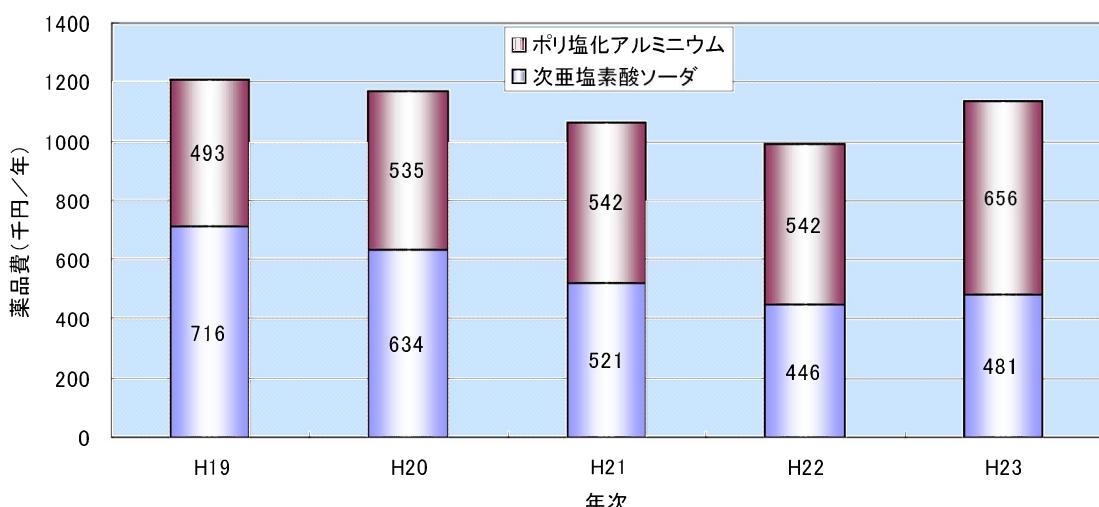
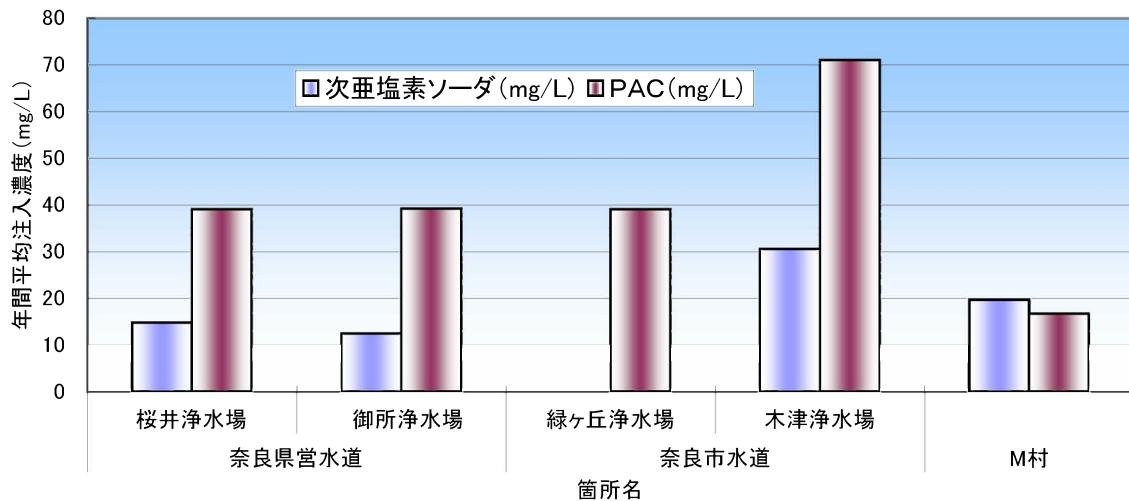


図8.1.4 簡易水道事業の薬品費の推移

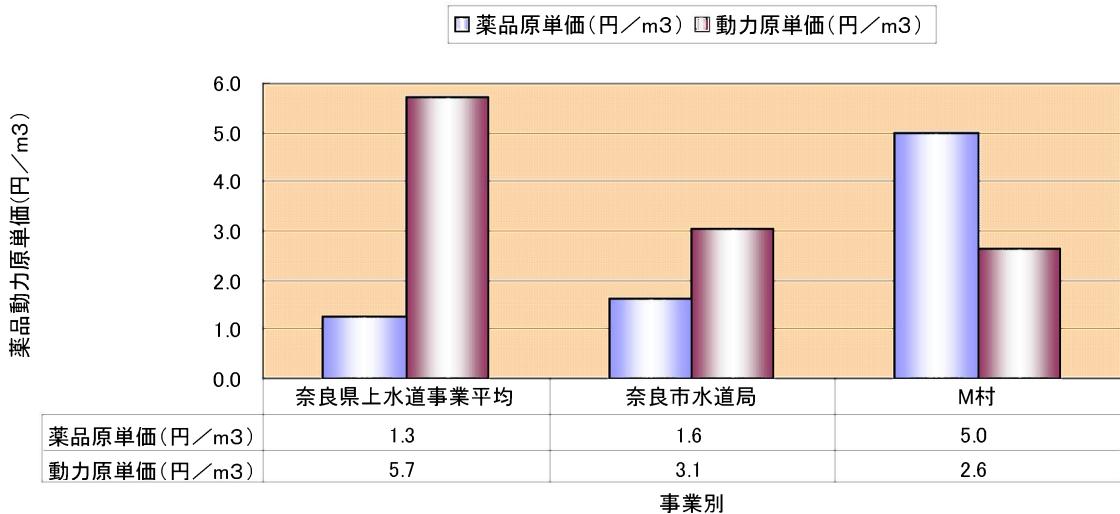


出典：奈良県営水道事業年報 H21 版、奈良市水道局平成 21 年度事業年報

図 8.1.5 薬品注入量の比較

配水量 1 m<sup>3</sup>当たりの薬品費を比較すると、動力費は低いが、薬品費は高くなっている。

これは、薬品については使用料が少量で 20kg 入りパック単位で購入していることから単価が高いことによると考えられる。



出典：奈良県営水道事業年報 H21 版、奈良市水道局平成 21 年度事業年報

図 8.1.6 奈良県内水道事業の薬品と動力費の比較

### (3) 経営的課題

経常収支では、簡易水道事業の費用は年間 35 百万円程度であるが、料金収入は、年間 15 百万円程度であり、差額は一般会計からの繰り入れでまかなわれている（図 8.1.7）。

この費用の内訳は、図 8.1.8 に示すように、これまでの建設事業に当てられた借入金の支払い利息が 74% を占めている。

また、資本的収支についても、建設改良費と償還金をあわせた支出が 2 億円程度であるが、その内の 8 割以上を補助金と一般会計の繰り入れで対応している状況にある。

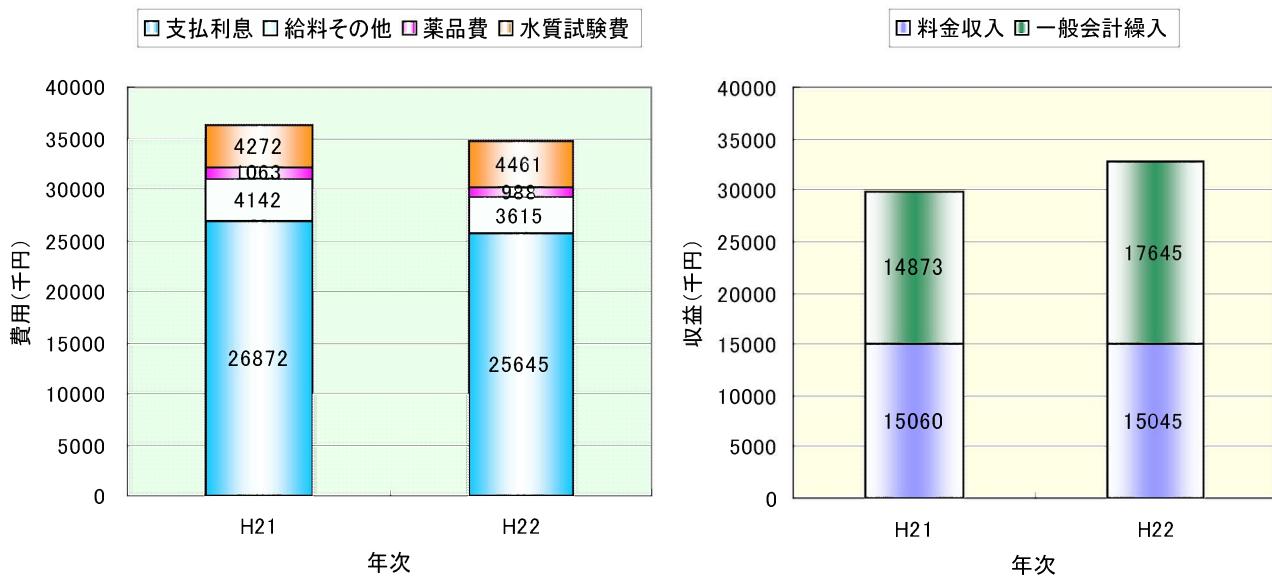


図 8.1.7 簡易水道事業の年間費用と収益

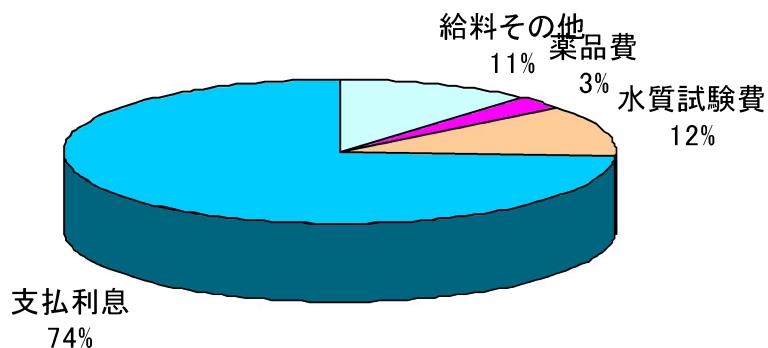


図 8.1.8 平成 21 年度簡易水道事業の費用割合

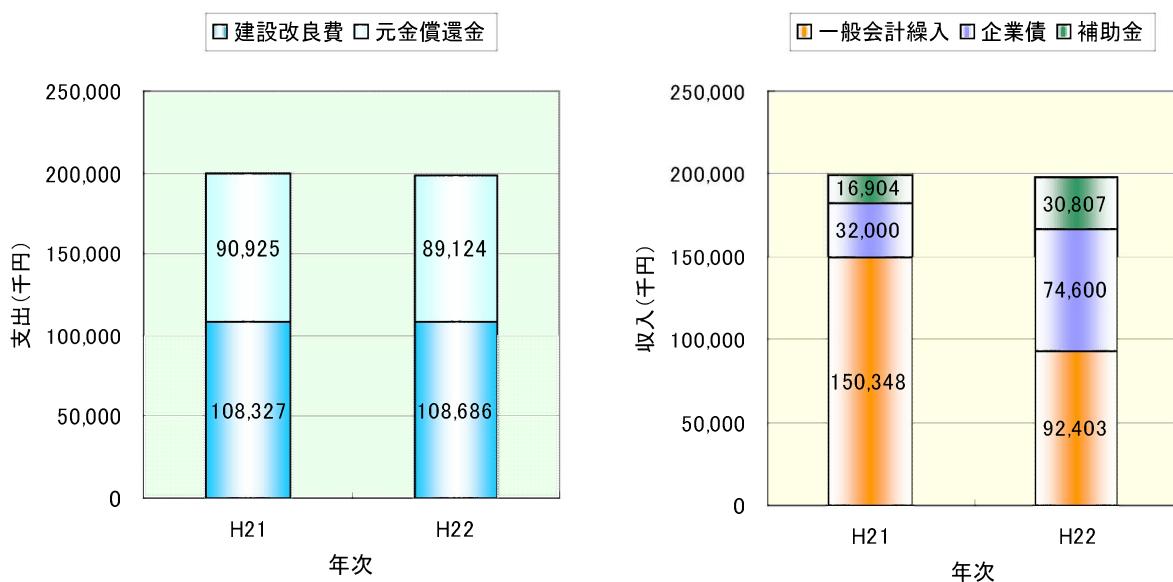


図 8.1.9 簡易水道事業の資本的収支にかかる年間収支内訳

#### (4) 今後的小規模水道のあり方と施設更新等に関する課題の整理

モデル地区における課題について①事業内容、②料金体系、③維持管理、④施設更新、⑤水道事業経営に区分し、下表に整理する。

表 8.1.1 モデル地区における課題

課題	内 容
① 事業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>村ではこれまでに、国庫補助金や一般会計からの繰り入れ、企業債等により簡易水道事業の整備が進められ、現在、各地区とも整備が完了し、水道普及率も90%近くに達している。</li> <li>平成19年度以前は、地区別に13の簡易水道事業があったが、廃止が予定されている1地区を除く残り12の事業が、平成20年に一つの簡易水道に統合された。</li> <li>現在、簡易水道事業は、実質的には従前の地区ごとの水道組合が独自で管理している。</li> </ul>
② 料金体系	<ul style="list-style-type: none"> <li>村の料金体系は、一般家庭が1戸当たり1,260円／月で、使用水量で変わらない定額制となっている。</li> <li>各地区では、組合が独自の料金体系を設けており、料金は各組合が徴収し、村の料金体系に基づく一定額を村に納めている。</li> <li>各地区で徴収する料金が異なっており、簡易水道事業の実質的な村管理への移行は困難となっている。</li> <li>定額制を取っていることから、使用水量のメータ等の管理を必要としないが、使用水量に制限がかからず、一部では畠地等への給水に使われていると想定される。</li> </ul>
③ 維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設の維持補修や薬品注入、水質管理を村が実施し、各組合が取水口や浄水施設の清掃などの日常管理や電力量の支払いなどを行っている。</li> <li>現在のところ、各地区的住民からは簡易水道に関して、水質や水量、さらに水道料金についての不満はないが、住民の高齢化等により今後の地元管理について不安がある。</li> <li>村としては担当職員数が少なく、残留塩素の管理などの十分な水質管理ができていない状況にある。</li> </ul>
④ 施設更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在もっとも古い施設は建設後約30年を経過しており、今後順次、更新時期を迎えるが、村の担当職員としては、日常業務におわれ、将来的な更新計画等を検討する余裕がない状況にある。</li> </ul>

⑤ 水道事業経営	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経常収支については、費用は支払い利息を除けば、水質試験費が約4百万円と最も多く、薬品費は百万円程度である。</li> <li>・ 水質試験費を減じるには、水質検体数を減らすために、取水する水源や浄水施設の数の減少等が必要となる。</li> <li>・ 薬品費については、他事業体との共同購入による購入単価の低減と薬品の過剰注入や水使用料の抑制対策が必要となる。</li> <li>・ 収益については、料金収入の割合が約50%程度であり、一般会計からの繰り入れをなくすためには、料金を現在の2倍程度にする必要がある。</li> <li>・ 現在は企業会計が導入されていないことから、施設更新に必要な減価償却費や人件費が費用に計上されていない。</li> <li>・ 現在の推定総資産と法定耐用年数から減価償却費を推定すると、年間約1億円となり、現在の費用に上乗せすると年間約1億3千万円となる。</li> <li>・ 独立採算を基本とする企業会計の健全性を維持するためには、料金収入は、現在の約8倍にする必要がある。</li> </ul>
----------	---

## 8.2 今後考えられる事業のシナリオ

モデル地区において、今後考えられる事業のシナリオについて、今回検討したモデルケースを基に、①現在の事業と施設をそのまま継続する場合、②施設統合により効率化する場合、③2元給水システムを導入する場合、④宅配飲用水システム導入する場合、別に、下表に整理する。

表 8.2.1 モデル地区における今後考えられるシナリオ

シナリオ	内 容
① 現在の事業と施設をそのまま継続する場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在の事業と施設を継続しようとすれば、現在の組合管理を維持するとしても、今後、モデル6地区だけで施設更新のために平成30年から平成50年の20年間に24億円、年間1.2億円の建設改良資金が必要となる。</li> <li>・ 維持管理費用の低減策として、水質検査の民間委託や薬品の共同購入などが考えられるが、それらの効果は百万円程度であり、費用全体の削減効果は少ない。</li> </ul>

② 施設統合により効率化する場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 更新時に、地勢や水資源量などから可能な地区の水道施設を統合すれば、将来の更新費用や維持管理費用の低減が可能となる。</li> <li>・ 7章のモデル地区での試算では、現状のままで統合しない場合（ケース A-1、ケース B-1）に比して更新費用は、A エリアの統合ケース A-2 で 56%、B エリアの統合ケース B-2 で 61% に低減できることになる。</li> <li>・ 維持管理についても、管理施設や取水箇所数が減少することから、設備の維持や水質検査費用を6割程度まで低減すること可能となる。</li> </ul>
③ 2 元給水システムを導入する場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設統合を行ったとしても、建設改良資金に、村からの大きな額の繰り入れが必要となり、今後の村人口の減少等による税収の落ち込み等を考慮すると、料金値上げや地元負担金の徴収の必要性が生じてくる。</li> <li>・ 現在の水道料金定額制では、水利用の抑制効果が生ず、浄水処理した水を、他用途への使用も制限できず人口の減少に対応した施設規模の縮減が困難となる事態も想定される。</li> <li>・ 当該村の水質は非常に良好であり塩素消毒だけでも供給可能であるが、豪雨時の原水水質の高濁度対策として、平常時においても薬品注入設備の維持管理上一定の凝集剤注入を継続する必要性やクリプトスボリジウム対策としての濁度管理の必要性から、凝集剤の過剰な注入がなされている。</li> <li>・ 以上の課題への対応策として、飲用水として浄水処理して供給する水量を限定し、他の用途の使用水については、原水を処理せずに別の管路で供給する 2 元給水システムの導入を検討した。</li> <li>・ 今回のモデル地区においては、一つの水系で 2 力所から取水し、2 本の管路で個々に供給している地区もあり、これらの方を更新せずに飲用以外の水を供給する施設として利用すれば、新設管の敷設は飲用分だけですみ、将来の更新事業費の更なる縮減が可能である。</li> <li>・ 7章での試算では A エリアのケース A-1 に比して更新費用は、統合 2 元給水ケース A-3 で 44% に、同様に B エリアのケース B-1 が B-3 で 49% に低減できることになる。また、動力費、薬品費も 43% にまで削減可能である。</li> </ul>
④ 宅配飲用水システム導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 村の給水地区別の人口は最大 310 人、最小 34 人であり、今後 100 人を下回る地区も半数近くに達すると想定されている。</li> <li>・ 小規模な地区で、地元も村も更新事業費が負担できない場合には、現在の施設は、飲用以外に利用する中水道施設として、浄水施設は廃止するなど施設の更新を最小限にとどめ、飲用水は、村内の一力所の浄水場で処理した浄水を各戸に宅配するシステムも検討する必要がある。</li> </ul>

## 8.3. 水資源の有効利用と小規模水道のあり方

### (1) 水資源の有効利用

今回検討の対象とした地区は、上下流 10 km以上にも及ぶ河川沿いや山の中腹に集落が分散しており、これらの集落の全水道施設を一つに統合することは、水源の確保や必要な送水管の延長からして不合理であり、まして市町村を超えた施設の統合は、経済的にも不可能である。

モデル地区では、水資源に恵まれた山間部に位置し、小規模集落が広く分布するという地勢の特性から、水道は各集落に最も近い溪流から、個々に取水および浄水し、配水するシステムが構築され、それを地元住民が中心となって管理する構造となっている。

今回のケーススタディのように、可能な範囲で複数の水源の一部を廃止し、施設統合することで 1 取水場、1 浄水場による効率的な水道事業運営は可能となるが、谷筋が離れた複数の水源の統合や村の水源を一つに統合するような大規模な施設統合となると、山越えや標高が低い位置を流れる本川からの取水が必要で、経済面のみならずエネルギー消費面からも不利で、施設統合はかならずしも有効な対策とはならない。

このため今回モデルとしたような地区での施設の効率的な管理運営のため施設統合は、可能な範囲で行う必要がある。

### (2) モデル地区からみた将来の小規模水道のあり方

モデル地区では溪流ごとに分散して自然流下可能な最適な取水位置で、良質な水源を確保し、自然エネルギーの活用と配水区域のコンパクト化による管路延長の最小化が図られている。

また、原水水質が上質な上に浄水施設はほとんど沈殿ろ過施設を有し、浄水水質も非常に良好に保たれており、水量的にも安定している。地元住民の満足度も非常に高く、これらの点では、理想的な水道システムと評価される。

しかし一方では、この地区の水道施設のほとんどが国庫補助金や村の一般財源と起債で賄われており、起債の償還に関しても村からの繰入金が投入されている。

健全経営の点からは簡易水道事業であっても、地方公営企業会計で適用されているレベルの資産管理が行われるべきであり、水道料金ではなく一般財源に支えられた事業の継続性に大きな課題があると言える。

これに対応するためには、今後の更新費を最大限低減し、使用量に応じた料金体系に変更することが必要と考えられる。

モデル地区における今回の検討では、こうした点から第 1 に今後の更新事業費を可能な限り抑えるため、地区の地形的特性等を勘案しながら、2 つのエリアで施設統合のケーススタディを行い更新費用を 4 割以上削減できる試算結果も得た。

ただし、この場合でも企業会計で試算すると、給水原価は、施設更新分で 1 m<sup>3</sup>当たり 500 円程度増加となり、一般会計の繰入は避けられない状況である。

更に、飲用のみに処理を限定し、その他用水を処理なしで供給する 2 元給水の可能性も検討し、5 割以上の費用低減が可能との結論を得た。

このケースでも、更新による給水原価は、1 m<sup>3</sup>当たり 400 円の増加となり、現在の供給単価の 13 倍程度となるが、使用水量が一人 1 日約 300L から 50L と 1/6 に限定されるため、

1世帯当たりの1ヶ月の費用負担は現在の2倍、2,500円程度となり、我が国における一般家庭の上水道使用料金の平均負担額と同程度になると想定される。

さらに、今後、統合等が困難で、給水人口が100人を下回るような小規模給水区域における飲料水を宅配するケースに関しては、現在の民間宅配メーカーの費用では、1L当たり100円程度（図8.3.1参照）であり、一人1日1L使用するとしても、2人世帯で月に6千円程度の高い費用負担が必要となる。



（株）ナック HPより

図8.3.1 民間メーカーの宅配ボトル単価

このため、村内で水資源や処理能力的に余裕があり、最も効率的な浄水場の処理水を、村が定期的に各戸に配布するか、配水池に給水して各戸に給水する手法等により費用軽減を図る必要がある。

### （3）小規模水道の将来へ向けて

今後の人口減少を踏まえれば、小規模水道事業を健全に継続していくためには、村の財政や国や県の過疎地対策等の施策に左右されるととも、料金体系の変更や地元負担増はさけられない状況である。

また、自然や水資源に恵まれたこの地域で、水循環や地球環境にやさしい現在の水道システムを、将来にわたって維持して行くためには、これまでに築き上げられてきた貴重な水道資産を最大限活用しつつ、より効率的なシステムへの移行が不可欠である。

今回のモデル地区での検討では、これらの課題に対処する方策として、最小限の水道施設統合や2元給水へ移行等が選択肢としてあることを示した。

今後これらの地区でいずれの方策を選択するかは、基本的には住民負担額の大小とサービスレベルの大小によって決定されるべきものである。

水道施設の更新問題は、料金への影響等から後送りにされる傾向があるが、場当たり的な対応では、将来に大きな禍根を残すことになることから、早期に対応方針を決定し行動を開始することが必要である。

そのためには、十分な情報公開のもとで、住民と行政が話し合いの場をもち、行政側の最大限の対応策を示す中で、住民の判断を求めることが必要である。