

- ② 次亜塩の年間使用は、平成13年度では宇治浄水場：約392 t，約691万円，木津浄水場：約163 t，約287万円，乙訓浄水場：約131 t，約230万円と給水量に対応して年間使用量に変化があるが，どの浄水場も給水量1 m<sup>3</sup>当りに換算して，約0.3円/m<sup>3</sup>となっている。
- ③ 消石灰の使用は宇治浄水場だけであるが，平成13年度は約102 t，約245万円となっている。
- ④ これらの薬品代の総額は，平成13年度では宇治浄水場：約1,392万円，木津浄水場：約711万円，乙訓浄水場：約672万円となっている。
- ⑤ 経年的には，宇治・木津浄水場合計でPACは使用量が横ばいにあるが，支出経費は単価の低下もあり平成11年度までに削減が進み，それ以降は横ばい傾向である。次亜塩の使用量および支出経費は，実験的に使用量を過少にした平成10年度以降は横ばいの状況にある。
- ⑥ 経費的には，平成12年度との比較ではやや増加であるが，平成9年と比較すると，宇治浄水場はPACで約220万円，次亜塩で約314万円の計534万円削減され，木津浄水場はPACは約15万円，次亜塩は約162万円の計177万円削減された。乙訓浄水場は操業開始が平成12年度からで比較はできない。
- ⑦ また，宇治浄水場での消石灰も平成9年度と比較して，平成13年度は約127万円削減されている。
- ⑧ 宇治浄水場でのISO14001の取得後の取り組みとしては，給水量1 m<sup>3</sup>当りの使用量がPACでは減り，次亜塩ではわずかに増加している。木津，乙訓浄水場ではISO14001の取得がなされていないが，給水量1 m<sup>3</sup>当りの使用量がPAC，次亜塩とも改善されている。

以上のように，給水の質と関連する薬品使用量は，適正使用量を目指すことが主目的となるが，その管理は，専門的な浄水技術としても容易ではない。平成10年頃での対応でかなりの成果を上げていると考えられ，現在では，それらの技術成果を確実に維持することが課題と考えられる。また，薬品使用量の適正管理のほかに次の課題について検討することを要する。

- ① 給水水質の目標水準を定め，その水準の「水づくり」としての薬品使用量の削減を目指す対応が必要である。

② 原水の水質汚濁進行はPACの使用量の増大につながるが、浄水場での使用量削減以外の原水対策への対応も重視する。

③ トリハロメタン等の有害物質生成に関与する塩素量の削減については、使用量を給水量ベースで管理し、削減目標も給水量ベースで設定するよう努力する。

### (3) 汚泥処理状況と支出経費

汚泥は、浄水過程の沈殿池から排出されるヘドロ状の物質であり、原水の濁りが高いほど排出される量が多くなる。汚泥量の削減に取り組む環境的、経済的メリットは次のとおりある。

① 汚泥処理費は重量に応じて運搬費相当額が支払われていることから、処理費の低減となる。

② 埋立処分または再利用およびそのための場外への搬出にかかる環境負荷の低減となる。

排出直後の汚泥は95%以上が水分であり、汚泥量の削減のためには、これを脱水して水分を含む割合(含水率)を低くする必要があることから、宇治浄水場では濃縮槽、消石灰使用と脱水機、木津浄水場では天日乾燥床、乙訓浄水場では濃縮槽と脱水機で水分除却をしている。しかしながら、濃縮槽、脱水機は一方では電気エネルギーを使用し、消石灰による脱水、固化は、水分除去には効果となるが消石灰投入量分が逆に汚泥量を増大させるので、脱水にかかるエネルギー等の使用を合理化することも必要である。

また、宇治・乙訓浄水場では汚泥は搬出先で加工され、セメント原料として再利用されているが、搬出料を支払って引き取ってもらっている。また、木津浄水場では、平成13年度末から汚泥を場内で加工処理し、グラウンド改良土として売却している。

これらの対応の結果、平成9年度以降の汚泥量と処理状況を整理すると添付資料3-7のとおりであるが、処理状況の特徴を指摘すれば、次のようにまとめられる。

① 汚泥有償処分量は、どの浄水場でも増加傾向にあり、平成13年度は宇治浄水場では、年間950t、約1,097万円、木津浄水場では、年間1,094t、約795万円、乙訓浄水場では、年間325t、約444万円の支出となっている。

- ② 汚泥有償処分量の増加は、宇治浄水場では平成9年との比較で平成13年度は約1.2倍となり、木津浄水場では約5.9倍となっている。
- ③ 汚泥売却量は激減しているが、平成13年度は新たな汚泥売却先と取引を始めたことにより、約99t、売上げは約4万円の収入となっている。
- ④ 汚泥発生量(有償処分量+売却量)については、宇治浄水場では減少傾向であるが、木津浄水場では増加傾向である。
- ⑤ 汚泥処理費も、有償処分量に比例して増加しており、宇治・木津浄水場合計で、平成9年度約1,097万円が、平成13年度約1,892万円と約1.7倍となっている。
- ⑥ 給水量1m<sup>3</sup>当りの経費で見ると、宇治浄水場は0.5円/m<sup>3</sup>、木津浄水場0.9円/m<sup>3</sup>、乙訓浄水場0.6円/m<sup>3</sup>となり、宇治浄水場が最も低い。また、給水量1m<sup>3</sup>当りの処分量増加率も宇治浄水場が最も低い。

環境改善としての汚泥量の削減は困難な課題とあって、経年的に改善の成果が見えにくい。宇治浄水場では発生汚泥の削減が進んでいると考えられる。多様な脱水、乾燥方法を考慮して、各浄水場の汚泥処分方法については次の課題がある。

- ① 近年の汚泥有償処分量の増加要因は汚泥売却量の減少にあるので、汚泥の売却を検討する。
- ② 現在の有償処分量と場内脱水対応設備を整備した場合の投資やランニングコストのバランス分析により、長期的収支を考慮した今後の効率的対応を検討する。
- ③ コストのかからない再利用方法の検討を本格化する。

なお、現在、木津浄水場では、乾燥汚泥をグランド改良土として加工売却し、減量と再利用の両方にメリットのある環境対応をしているが、この売却汚泥の売却先や活用用途の展開が拡大する方向を研究することが望ましい。

#### (4) 取水量、送水量および有収水量について

水道事業にとって、導水や配水過程で漏水、不明水が発生することがある。とくに、市町村水道事業にとっては、この漏水等による損失が10%前後あるのが一般的で、配水ロスの改善が事業収支に大きな影響を与える。

府営水道においても同様の送水ロスについて資料を検討したが、添付資料 3-8 に示すように、浄水場から送水した水のロスは1%前後ときわめて少なく、最も多い木津浄水場分でも約2%と低い。また、取水量と有収水量との差は、最大で宇治浄水場系の4.46%となっている。

#### (5) 高度浄水処理について

高度浄水処理の運転については、高額の負担が伴うことから経費的にはマイナス要素となる。しかし、年々高まる水への「安全とおいしさ」へのニーズを実現することも健康リスクの考え方からは必要となり、単なる経費的な削減だけでなく、総合的な環境、安全の視点から、経費の投入方針の決定と水質改善に取り組む必要がある。

したがって、様々な高度浄水処理法が普及すると考えられる中で、今後、高度浄水処理施設を導入しようとするときには、費用対効果としてのメリットを評価する手法の検討が課題となる。

## 2. 宇治浄水場における ISO14001 の運用実態

### (1) 浄水場における ISO14001 の概要

京都府庁では環境改善の活動を推進する中、地球温暖化防止京都会議の開催を契機として平成11年11月に ISO14001 の認証取得がなされた。こうした環境先進自治体を目指した取り組みは、企業局水道事業にも取り入れられ、平成12年11月に宇治浄水場で認証取得された。

ISO14001 の運用は、自ら重要な環境要素(環境側面)を決めて、その環境要素を改善する活動として、目的、目標、環境マネジメントプログラムなど、ISO14001 に定められたルールに基づいて仕組みをつくり、運用することを意味しており、宇治浄水場では次のような内容の仕組みとなっている。

- ① 企業局長が最高責任者となり、宇治浄水場独自の「環境方針」を定めている。(P)
- ② 「著しい環境側面」として18項目が抽出され、これらを考慮しながら、添付資料 3-9 に示すように、平成14年度を目標年次として平成10年度実績を基準に7項目の目的・目標が計画として設定され、取り組みが実施されている。(P)

③ 計画の運用にあたっては、環境マネジメントマニュアル文書を作成し、この下に16種類の規程書、45種類の手順書によって文書類を構成し運用している。

(D)

④ これらの目標管理、実行の進捗管理は、京都府庁と同様の進行管理表にてチームリーダーが責任者となり、毎月チェックしている。(C)

⑤ 目標達成ができない場合や懸念された場合には、不適合対応としての原因調査と是正措置がとられている。また、システムのチェックもあわせて内部監査が実施されている。(C)

⑥ 半年ごとに、環境管理推進委員会において環境目標の達成状況を確認している。(C)

⑦ 進捗管理に基づき、随時環境マネジメントプログラムの見直し、設定を行っている。(A)

⑧ 認証取得後3カ年を経過することから、環境測定結果等と内部監査報告書を資料に環境管理推進委員会や企業局長による検討および目的、目標等の見直しを実施している。(A)

以上のように、いわゆるPDCAのマネジメントサイクルを動かすシステムを構築している。ISO14001の認証を取得しているのは、宇治浄水場のみであるが、他の浄水場も、宇治浄水場の取り組みに準じ、浄水場毎に目的・目標を設定し、同様に運用することによって、環境改善に努力している。

## (2) ISO14001の運用状況

ISO14001の運用という側面においては、以下の2つのポイントがある。

- ① 目的、目標が達成されて、継続的改善が進んでいるか、という点。
- ② マネジメントシステムの仕組みが有効に機能しているか、という点。

上記①のポイントとしての平成13年度の目標達成状況は、添付資料3-10に示すが、結果の要点は次のようになっている。

- 1) 7つの目標のうち6つが「達成」と評価されている。(残り1つは、測定器の更新により評価が困難。)
- 2) 数値目標として定められた電力、汚泥、薬品については、電力以外は大幅な達成と評価している。

3) 目標値のかかげられていない項目については、具体的な実績の有無で評価している。

上記②のシステムの有効性についての評価は、内部監査や「企業局長の見直し」で明確になるが、運用状況は「良好」という評価がなされており、その結果、次の成果があげられている。

- 1) 水道利用者からの信頼および評価の獲得
- 2) 全職員の環境に対する意識向上
- 3) 環境パフォーマンスによる環境負荷低減でコスト削減
- 4) 危機管理体制の構築

なお、添付資料 3-10 に整理された目標の平成 10 年度実績値は、前述した経費支出の資料として整理した平成 10 年度使用量(添付資料 3-5 参照。)と異なる。この点については企業局から、「現在と平成 10 年度では設備現状が異なることから、現状と同じ施設状況が平成 10 年度に設置されていたと仮定して、同一状況での比較が評価できるように目標基準値を修正して推定値を目標基準値にしている。平成 10 年度以降新しい設備が整備された分、目標基準値は、実際の平成 10 年度実績値より増大した値となる。」との説明を受けた。

以上のように、認証取得 2 年目の運用としてはかなり努力されており、ISO14001 の目標管理としての運用判断として「良好」と判断されるが、「著しい環境側面」に対応する環境改善の取り組みや、数値化した明確な効果の目標をたてて、確実に実現させる運用、有効な結果をだす運用としては課題がある。とくに ISO14001 の運用は、マネジメントシステムとして環境と経営的な改善に有効に機能しているかどうかという視点から本来見るべきであり、将来の水道事業の運営をどこまで効率化させるべきかについてなど、水道事業の本来の目的と合わせて検討すべき課題は多い。前節でも明らかになったように電力、薬品、汚泥は日常的なコストもかなりあり、削減による環境効果も大きい。こうした環境と経営に有効になる環境マネジメントシステムづくりが今後の課題であり、以下のことが望まれる。

- ① 電力、薬品、汚泥に関する目標の数値化をわかりやすく明確にすること。
- ② 環境マネジメントプログラムに記されている実行活動を目標達成との関連でより具体的かつ実行可能なメニューとし、効果のあがる仕組みとすること。

- ③ 削減目標の数値設定にあたっては、実績値をそのまま使って削減率を算出するのではなく、給水量等单位当りに換算した原単位や、環境努力を数値的な点数を付けるエコポイント等の指標を用いることとするよう検討すること。
- ④ 数値化されていない目標の管理について、適切な監視、測定方法を具体化するか、数値化の工夫をすること。
- ⑤ システムの改善として、運用途中での「改善事項」や「コミュニケーション」を活かす工夫が必要であること。

### 3. 環境対応効果と環境改善

水道事業の環境対応を3つの浄水場の活動を中心に検討してきた。日常的な合理性の追求は、かなり以前から多様な分野までなされており、今回とりあげた電力、薬品、汚泥等以外にもあると考えられるが、検討項目に限定して平成13年度における効果と環境改善をまとめると次のようになる。

- ① 宇治浄水場では、高度浄水処理施設導入等により電力使用量が増加傾向にあるが、経費支出は横ばいであり、木津浄水場においては、電力使用量は横ばいであるが、経費支出は減少しているように、財務的な努力により電力使用量単当たりの経費の確実な削減効果が見られる。とくに木津浄水場での努力が著しく、平成9年度と比較すれば、700万円の削減効果となっている。
- ② 一方、給水量単当たりの電力料金をみると、地理的な利点もあり宇治浄水場が1.87円/m<sup>3</sup>(浄水場全体では3.04円/m<sup>3</sup>)と最も低い。
- ③ 薬品使用については、宇治・木津浄水場合計で、PACでは使用量は横ばいで、次亜塩では平成9年度と比べて増加した。なお、経費については、購入単価の変動によって増減しているが、平成9年度と比べると、宇治・木津浄水場あわせて約710万円減少している。
- ④ 汚泥については、汚泥処理のための費用は必要だが、セメント材料に転用され有効活用されており、環境改善と結びついている。
- ⑤ 汚泥有償処分費は増加傾向にあるが、宇治浄水場では汚泥発生量が横ばいまたは減少傾向にある。
- ⑥ 送水時のロスは1%前後と低く、浄水後の水は有効に活用されている。