

東京都における総合的な節水対策の効果分析 ～需要・供給側の視点から～

松下 潤^{1*}・新妻 友太²・山田 正³

¹中央大学研究開発機構（〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27）

²中央大学大学院理工学研究科都市環境学専攻（〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27）

³中央大学理工学部（〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27）

* E-mail: matusita@tamacc.chuo-u.ac.jp

本研究は、人口1000万を擁する巨大都市、東京都の水資源マネジメントに着眼し、東京都水道局が石油危機を契機として1972年に導入した節水対策の政策効果を明らかにすることを目的とする。節水対策は、東京都水道局が直接実施する供給側での対策と関係部局等に協力を求める需要側での対策から構成される。

東京都水道局の統計資料等をもとに分析した結果、節水対策が実装された1975年以降2010年までの40年間の間に、都民1人・1日あたりに換算して、前者では96.7ℓ/人/日 の配水量の削減、後者では32.5ℓ/人/日 の水供給量の削減を達成したことが明らかにできた。この成功体験は、これから新興国での水資源開発投資を行う際に有効なノウハウを提供するものであり、日本の水道事業の国際展開の基礎となることが期待される。

Key Words : water resources development, inter-state water transfer, water conservation program of Tokyo

1. はじめに

戦後の東京都における水需要は、高度経済成長と相まって、一時期は水資源開発が追いつかない程に急増した。東京都は、急増する水需要に対応するため利根川水系にて広域的な水資源開発を進める一方で、総合的な節水対策を導入することにより、30年以上の長い年月を要したものの、水需要を抑制して、逼迫していた水需給の安定化に成功した経験を持つことが明らかにされている^{1) 2)}。

このことは、1000万人スケールの巨大都市における水資源マネジメントを適正化しようとする際、あるいは、急激な経済成長のもとで新興国が効率的な水資源開発投資戦略を検討する際に、有用なノウハウとなることが期待できることを示唆するものである。そこで、本研究では、このような社会経済条件の下での水資源開発政策オプションの選択指標を得るため、東京都を事例として、

(1) 広域的な水資源開発により確保した水源量のもと、
(2) 供給側と需要側での総合的な節水対策による配水量や水供給量の削減効果（以下、節水対策効果と呼ぶ）および、
(3) 都市構造・家族構造の変化による影響を加味し、節水対策効果に関する定量的な分析を行い、先行的な分析結果を深めることとした。次頁に示す図-1は、東

京都水道局の統計資料²⁾に示される1967年から2013年までの毎年の生活用水、都市用水、工業用水の各水使用量（その合計値としての有収水量）、配水量、無収水量、水源量、施設能力、水資源量を給水人口で除したものを一日あたりに換算した数値の時系列である。ここで、配水量とは、有収水量に無収水量を足した数値である。

以上の前提のもとで、まず初めに、図-1に示す配水量の時系列な変化に着目する。東京都水道局の政策資料³⁾によると、都が総合的な節水対策に取り組み始めたのは1973年であるが、それから20年が経過した1993年前後から配水量の減少が始まることが読み取れる。

そこで、このような時系列的な配水量の変化を以下の三つの期間に区分して掘り下げ、分析することとする。

【Phase1】1967～72年／配水量の急増により、断水が頻発し、広域的な水資源開発が着手された時期。

【Phase2】1973～92年／広域的な水資源開発と並行して、節水対策が試行された結果、配水量の増加に歯止めがかかった時期。

【Phase3】1993～2013年／前期で導入節水対策が定着し、配水量が減少して水需給が安定化した時期。

各期における配水量や使用水量等の変動量及び変動率を、表-1に総括する。ここで、水資源過不足量とは水源

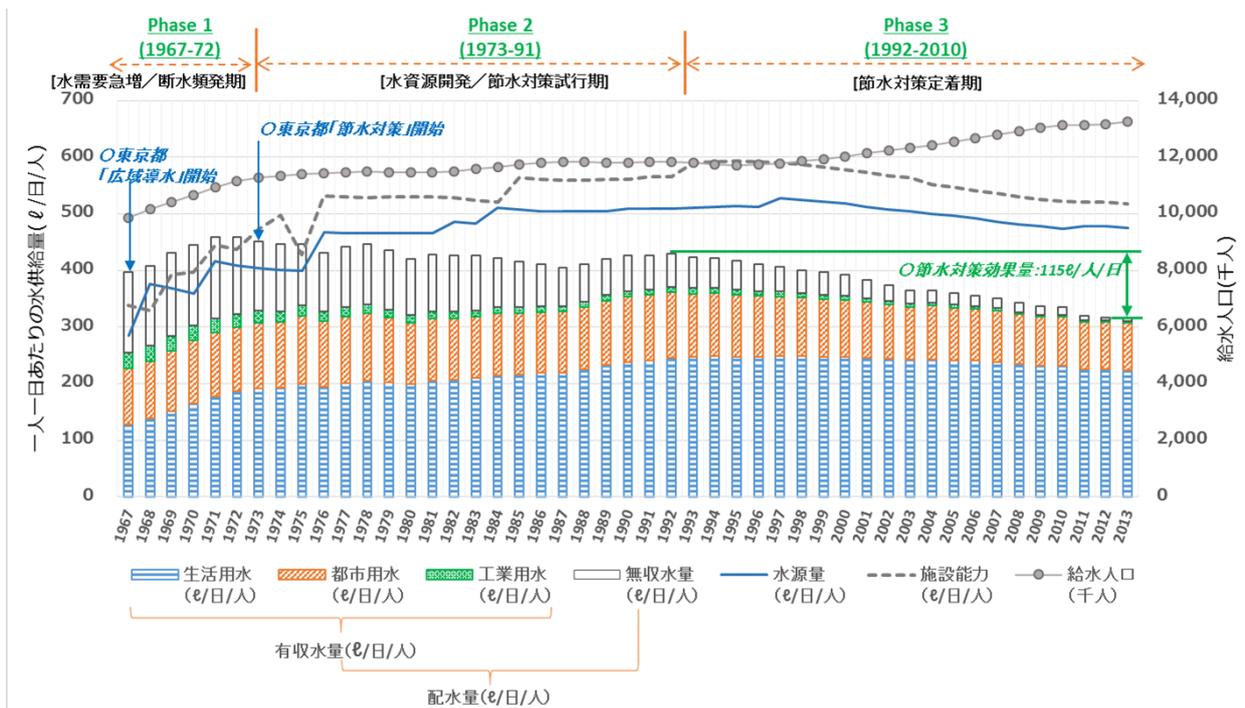


図-1 東京都における一人一日あたりの水供給量(生活用水・都市用水・工業用水・無収水量・水源量・施設能力)と給水人口、水資源過不足量の推移

表-1 各期間における水供給量の変動量およびその変動率

年代区分	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 2 → Phase 3
	水需要急増・断水頻発期 (広域水資源開発の始まり)	水需要安定期 (総合的節水対策の始まり)	水需要縮減期 (総合的節水対策の定着)	総合的節水対策の 始まりから現在まで
	1967 → 1972	1973 → 1992	1993 → 2012	1973 → 2012
[一般項目]				
①給水人口(百万人)	9.87 → 11.2 (13%増)	11.3 → 11.8 (6%増)	11.8 → 13.2 (12%増)	11.3 → 13.2 (17%増)
②一人当たり所得(百万円/年)	0.649 → 1.33 (105%増)	1.67 → 4.71 (182%増)	4.65 → 4.42 (5%減)	1.67 → 4.42 (165%増)
[水需給関連項目]				
①水資源量(ℓ/人/日)	285 → 408 (43%増)	404 → 509 (26%増)	510 → 478 (6%減)	404 → 478 (18%増)
②施設能力(ℓ/人/日)	339 → 437 (29%増)	473 → 565 (19%増)	590 → 520 (12%減)	473 → 520 (10%増)
③配水量(ℓ/人/日)	397 → 459 (16%増)	451 → 430 (5%減)	424 → 317 (25%減)	451 → 317 (30%減)
④使用水量(ℓ/人/日)	255 → 323 (27%増)	330 → 371 (12%増)	369 → 313 (15%減)	330 → 313 (5%減)
生活用水(ℓ/人/日)	129 → 186 (44%増)	192 → 246 (28%増)	247 → 226 (9%減)	192 → 226 (20%増)
都市用水(ℓ/人/日)	99 → 114 (15%増)	116 → 116 (増減無し)	113 → 84 (26%減)	116 → 84 (23%減)
工業用水(ℓ/人/日)	28 → 23 (18%減)	22 → 7 (68%減)	9 → 3 (67%減)	22 → 3 (86%減)
⑤水資源過不足量[①-③](ℓ/人/日)	-112 → -51 (61%増)	-47 → 79 (126%増)	86 → 161 (75%増)	-47 → 161 (208%増)
⑥無収水量(ℓ/人/日)	142 → 136 (4%減)	122 → 58 (52%減)	55 → 4 (93%減)	122 → 4 (97%減)
⑦無収水率(%)	36 → 30 (6%減)	27 → 14 (13%減)	13 → 1 (12%減)	27 → 1 (96%減)
⑧節水効果(配水量)(ℓ/人/日)	+62ℓ	-21ℓ	-107ℓ	-134ℓ
⑨節水効果(使用水量)(ℓ/人/日)	+68ℓ	+41ℓ	-56ℓ	-17ℓ

量から配水量を減じた数値であり、無収水率とは漏水量と水道メータ不感水の合算値を無収水量とし、配水量で除したものである。また、節水対策効果とは、後述の効果分析により算出された各水供給量の削減値 [ℓ/日/人] を指す。

2. 期別に見た節水対策効果の分析

本章においては、各期における配水量や有収水量の変動傾向について概括する。

(1) Phase1 (1967~72年) : 水需要急増・断水頻発期

この時期は、経済高度成長期に当たり、都民の可処分所得が105%と大幅に増加し、給水人口は13%増加した。これに対して、配水量は前期に対して62ℓ/人/日増加した。その内訳をみると、生活用水使用量の増加が37ℓ/人/日と最もウエイトが大きく、これが当期における水需要を急激に押し上げたといえる。その要因には、高度経済成長に伴う都民の所得の増加に相まっての水消費型ライフスタイルへの転換が考えられる。当期の水需要の急増には、1957年に完成した小河内ダムだけでは対応できず、利根

川水系にて広域的な水資源開発を進める必要があった。これにより、水源量は43%の増加を記録する結果となった。とはいえ、水資源過不足量について見ると、61ℓ/日 増加したが、期間を通して負の値を示していることから、水資源開発が水需要の急増に追いつけなかったことがわかる。これに対して、漏水量は6ℓ/日 減、4%の減少にとどまり、当期における漏水対策はまだ十分ではなく、次期に期待する必要があったことが伺える。

(2) Phase2(1973～92年)：水需要安定期

この時期は、石油危機後の経済安定成長期に当たるが、都民の可処分所得は185% 増と更に増加した。当期の使用水量も12% 増となり、依然として増加傾向が続いたが、配水量は5% 減と初の減少を示した。その背景には、東京都が、水の合理的な使用を促進する観点から1972年に「水道需要を抑制する施策（提言）」を発表し、実装に移したことがある。とりわけ供給側での漏水対策が進捗したため、漏水量が64ℓ/日、52% 減と大幅な減少を記録し、有収水量の増加傾向に歯止めがかかったことが大きい。このため、水源量は前期に対して26% 増となり、漏水対策効果と相まって、当期において水資源過不足量が初めて正の値を示す結果となった。

(3) Phase3(1993～2013年)：水需要縮減期

この時期は、経済低成長期に当たり、都民の可処分所得が5% 減と初めて減少を記録した。給水人口は12% 増となり、水道普及率が100%に到達するなかで、節水対策は着実な成果を上げ、配水量が25% 減少、使用水量も5% 減と初の減少を記録した。その内訳を見ると、前期は横這いだった都市用水使用量が26%と大幅に減少し、過去一貫して増加傾向にあった生活用水使用量が9%減少したことが特筆される。これに対して、漏水量や水道メータ不感水は51ℓ/日 減少、これにより期末の無収水率は1%台に低下し、漏水対策はほぼ完成に近づいたといえる。一方、新規の水資源開発は実施されず、水資源量は6%減となったものの、節水対策が効果として顕在化した結果、水資源過不足量は75ℓ/日 の増加を記録している。

3. 水供給変動量の効果分析手法およびその結果

本章では、表-1における水供給量の変動値に焦点を当て、その変動要因について(1)供給側での節水対策、(2)需要側での節水対策、(3)都市構造・家族形態の変化による影響、という三つの視点から分析を行う。ここで(1)供給側での節水対策は、東京都水道局による直接的な節水対策で、老朽化した配水管路の漏水削減対策と水道メ

ータ取り換えによる不感水削減対策の二つから構成される。(2)需要側での節水対策は、東京都水道局等が間接的に需要者に求めるもので、トイレや洗濯機の節水化、下水処理水や雨水の循環利用（雑用水道と呼ぶこともある）、逓増料金制度や啓蒙活動による節水意識の向上策から構成される。また、(3)都市構造・家族形態の変化は、都心部の空洞化現象、換言すれば昼間人口の増加に加え、家族構造の核家族化による水使用量への影響を想定する。ここで、(1)、(2)、(3)における節水効果量[ℓ/日]をそれぞれ ΔQ_s 、 ΔQ_d 、 ΔQ_a とおく。

本研究の流れとしては、3つの視点から想定しうる変動要因を抽出するとともに、各期における入手可能な実データと後述する評価式を用いて変動量の算出を試みる。本研究では、このようにして得られた計算値を節水対策効果量と定義する。そのうえで、計算によって得られた節水効果量と表-1に示した水供給量の変動量を比較検証することとする。なお、節水対策効果分析の対象期間は、総合的な節水対策の開始後のPhase2及びPhase3、並びにPhase2～3の通期、計3期間とし、その成果を図-2に総括している。本稿では、紙幅の関係から、Phase2～3の通期における水供給量の変動要因、さらにはそれに伴う節水対策効果量の実態に焦点を絞り、次節において各々の視点からの計算手法および結果を述べる。

(1) 供給側での節水対策効果量・ ΔQ_s

a) 漏水及び水道メータ不感水の削減量

東京都水道局が実施する老朽化した配水管路からの漏水削減と水道メータ取り換えによる不感水量削減が、供給側での節水対策量となる。その時系列推移は前掲図-1に示す通りであり、節水効果量は対象期間の開始・終了年の無収水量の差として直接算出することができる。

以上の結果、Phase2～3の通期における ΔQ_s は、96.7ℓ/日 減であることが明らかになった。

(2) 需要側での節水対策効果量・ ΔQ_d

a) トイレの節水化による削減量・ ΔQ_d-1

本要因は、主に生活用水に関連するものである。これによる節水効果量は、以下に示す方法を用いて算出したトイレでの使用水量データ（以下、トイレ使用水量と呼ぶ）の推移から、対象期間の開始・終了年の差分として算出した。トイレの節水能力として用いたデータはTOTOが公開するトイレの各年における最新機種が一度の使用に際して消費する水量の推移³⁾である。本資料において、公開されていない期間の値については線形補間および直近の2点を用いた補外を施して使用した。これによると、この45年間でトイレの節水能力は約4倍にも成長し、生活用水使用量の縮減に大きく寄与していることが推測され

る。トイレ使用水量の算出には以下の仮定を用いた。①トイレは住宅の増改築のみに伴って各世帯へ導入され、そのトイレはその年代で最新の節水能力を持っている。②一人の一日当たりの排泄回数は先行研究¹⁾に倣い大1回、小3回とした。③一世帯で同じ消費水量のトイレを一機種所有している。これらの仮定の下、1960年時点で全ての世帯に同じトイレがあることを初期条件としてトイレで用いられた水量の算出を行った。ここで、各家庭が所有するトイレの節水能力を知るためにはどの年代のトイレが導入されたか、それに伴ってどの年代のトイレが使われなくなったかを把握する必要がある。トイレの増改築(リフォーム)については総務省統計局が公開する住宅・土地統計調査²⁾を用いた。この表にはトイレの増改築件数の推移がそのトイレの建築年別に載っており、「どの年代に建てられたトイレがいつ増改築されたか」の件数が分かることから、トイレの増改築に伴う節水対策効果を明瞭に評価することが可能になると考える。本表ではPhase3の2003年9月まではトイレのみの増改築数を示しているのに対して、2004年以降は台所・浴室・洗面所込みのデータになっているため補正を行う必要がある。本研究で用いた補正手法を以下に列挙する。①トイレのみの増改築数を示す増改築年である1989~1993.9年、1994~1998.9年、1999~2003.9年の3点を用いて増改築数と年の回帰直線を建築年数(増改築年-建築年)ごとに作成。②増改築年2004~2008.9年における増改築件数は①で求めた回帰直線から得られる値を採用し、その値と2004~2008.9年における増改築件数の比を算出する。③その比を2009~2013.9年におけるトイレの増改築件数に乗じることで補正する。④この操作を各建築年数について行う。「使われなくなるトイレの建築年ごとの件数」に関して、増改築に伴って使われなくなる各年代のトイレ数を約5年ずつのデータから1年間隔に均等配分したものとして用いる。また、同資料からわかるように、増改築データの公開期間がPhase2の後半である1989年以降となっていることから、本研究では、トイレの節水化による生活用水量減少に係る分析対象期間をPhase3に対応する1995~2010年のみとしたことを付記する。

以上の結果、Phase2~3の通期における $\Delta Qd-1$ は、6.1ℓ/人/日減であることが明らかにできた。

b) 洗濯機の節水化による削減量・ $\Delta Qd-2$

本要因も主に生活用水に関連するものである。

これによる節水効果量は、以下に示すとおり、洗濯機の節水能力の改善データをもとに、対象期間の開始年における節水能力データに基づく洗濯機使用水量の計算値と節水能力の改善に基づく同計算値の差分とした。洗濯機の節水能力として用いたデータは、三洋電機が公開する洗濯機の各年における最新の機種が一度の使用に際し

て消費される水量の推移を用いた³⁾。前節と同様、図のプロット部は入手出来たデータ³⁾であり、他の期間については線形補間および直近の2点を用いた補外を施して使用した。節水効果量は、以下の仮定を用いて算出した。

①1日の洗濯回数を1回とした。②洗濯機の買い替えは、同協会のデータから平均8.7年間隔で行われる。これを丸めて9年間隔とし、9年間で毎年1/9台ずつ全ての洗濯機が最新機種に入れ替わると仮定した。③新築(世帯数の増加)に伴っては、最新の洗濯機が各世帯に導入されるとみなした。

これらの仮定の下、トイレの場合と同様に1960年時点で全ての世帯に同じ洗濯機があることを初期条件として洗濯機で用いられた水量の算出を行った結果、Phase2~3の通期における $\Delta Qd-2$ は、3.9ℓ/人/日減であることが明らかにできた。

c) 下水処理水・雨水の循環利用による削減量・ $\Delta Qd-3$

本要因は、主に都市用水に関連するものである。下水処理水及び雨水の循環利用は、東京都において延床面積1,000m³以上の大規模建築物や市街地開発事業(開発面積3,000m³以上)を行う際に、雑用水利用施設の設置が2003年施行の指導要綱において規定されている⁵⁾。東京都都市整備局のパンフレット資料⁵⁾記載のデータに基づき、都内における水の循環利用量の推移を判読したデータを使用する。この値がそのまま都市用水使用量の縮減に寄与しているため、節水効果量は対象期間の開始・終了年の水の循環利用量の差分として算出した。

以上の結果、Phase2~3の通期における $\Delta Qd-3$ は、8.7ℓ/人/日減であることが明らかにできた。

d) 都民の節水意識の向上による削減量・ $\Delta Qd-4$

本要因は、生活用水、都市用水、工業用水全般に関連するものである。東京都が過去継続的に取り組んできた節水啓蒙活動、1984年に導入された逦増型料金制度への転換、都心部における工場の立地規制に加え、浴槽を使わないライフスタイルの変化などに付随する水使用量の削減量である。この数量は定量的に把握することが難しいことから、本研究では水供給量の変動量(実測値)から他の節水対策効果量(計算値)を全て差し引いたものを節水意識の向上による節水効果として捉えることとした。

以上の結果、Phase2~3の通期における $\Delta Qd-4$ は、13.8ℓ/人/日減であることが明らかにできた。以上の結果を総括すると、Phase2~3の通期における需要側での節水対策効果量 ΔQd は、 $\Delta Qd-1$ ~ $\Delta Qd-4$ の合計値、32.5ℓ/人/日減と試算される。

(3) 都市構造・家族形態の変化による影響量・ ΔQa

a) 都市の空洞化現象による影響量・ $\Delta Qa-1$

本要因は、主にオフィスや商業施設等で昼間に使用さ

れる都市用水に関連するものである。空洞化現象とは、東京都の都心部に周辺地域から通勤・通学する人口が増大することにより都心部の昼間人口が増加する、逆に見れば、夜間には都心部の人口が減少する現象のことを指す。この空洞化現象のもと、東京都外からの流入人口の変動に伴い、都市用水の使用量が変動すると想定し、都市用水量への影響量を試算した。まず、都心部における空洞化現象の実態を把握するため、東京都における1960年以降、5年間隔で得られる昼間人口と夜間人口のデータ⁶⁾をもとに、昼間人口から夜間人口を差し引いた値を流入人口とする。その経年推移⁶⁾を見ると、1960年から上昇し続けたこの流入人口が、1995年をピークとして減少傾向にあることがわかる。同時に、Phase2 (1970-1995)において顕在化した空洞化現象が、Phase3 (1995-2013)ではむしろ緩和されつつある傾向が読み取れる。このような空洞化現象の変動が都市用水に与える変動量は、対象期間の開始年と終了年の流入人口の減少量に終了年の一人あたりの都市用水使用量を乗じて算出した都市用水への寄与分として算出した。

以上の結果、Phase2～3の通期における $\Delta Qa-1$ は、1.4ℓ/人/日 増であることが明らかにできた。

b) 家族形態の変化(核家族化)・ $\Delta Qa-2$

本要因は、主に生活用水に関連するものである。東京都における世帯人員数及び平均世帯人員数⁶⁾(=世帯人員数/世帯数、総務省国勢調査をもとに、1960年および1970年より5年間隔で入手可)および給水人口の時系列(図-1)によると、平均世帯人員数は1975,1995,2010年に掛け、各々2.75人,2.48人,2.06人へと減少していることから、東京都の家族形態が核家族化していることが読み取れる。核家族化が進行すると、世帯単位での入浴や調理目的で用いられる水量には大きな変化はないが、1人当たりで見たとときの使用水量は大きくなると想定される。筆者らが東京都水道局に情報公開請求をして得た世帯人員別の生活用水使用量をまとめたものが、表-2である。本表より世帯人員が少ないほど1人当たりの生活用水使用量が大きくなることが確認できる。すなわち、核家族化の進行は節水効果とは逆の生活用水使用量の増加要因となると見ることができる。本研究では、家族形態の変化による水使用量への影響量は、各分析期間の終了年の世帯人数毎の生活用水使用量を線形内挿したものに開始年・終了年の平均世帯人数をそれぞれ代入して得られた水使用量の差分として算出した。

以上の結果、Phase2～3の通期における $\Delta Qa-2$ は、18.1ℓ/人/日減であることが明らかにできた。

これらの結果を総括すると、Phase2～3の通期における都市構造・家族構造の変化による影響量 ΔQa は、 $\Delta Qa-1$ ～ $\Delta Qa-2$ の合計値、16.7ℓ/人/日 増と試算される。

表-2 世帯人員別の生活用水使用量[ℓ/日/人]の推移

世帯人員	1人	2人	3人	4人	5人	6人以上
1971	338.6	223	216.1	179.2	151.3	144.2
1994	277.6	286.5	244.3	230.9	207.5	216.8
2006	260	270	240	219	204	198

4. 結論および考察

(1) 分析結果の総括

前章で示した方法で試算した各視点からの節水対策効果量及び影響量、その収支を各期間別にまとめたグラフを図-2に示す。この結果をみると、Phase2～Phase3の通期における配水量が112.6ℓ/人/日 も減少した要因のなかで、供給側の節水対策効果量である水道の漏水量及び水道メータの取り換えによる不感水削減分の96.7ℓ/人/日 減が大きなウエイトを占めることが認められる。一方、需要側の節水対策効果量は合計で32.5ℓ/人/日 減で、供給側の節水対策効果量の概ね1/3の水準にあることがわかる。その内訳をみると、大きい順に、都民の節水意識の向上によるものが13.8ℓ/人/日 減、下水処理水・雨水の循環利用によるものが8.7ℓ/人/日 減、トイレの節水化によるものが6.1ℓ/人/日 減、洗濯機の節水化によるものが3.9ℓ/人/日 減であった。

これに対して、都市構造・家族形態の変化による影響は16.7ℓ/人/日 増という結果となり、節水効果量が15%程度打ち消されたことが明らかになった。

(2) 東京都の水道事業における節水対策効果の意義

東京都は、1960年代に世界で初めて1000万人都市になった巨大都市である。多摩川上流に自己水源としての小河内ダムを完成させたのは、1957年のことである。高度経済成長期には、人口急増に伴い、1955年に相模川水系から、1965年に利根川水系からそれぞれ広域導水する必要が生じた。現時点までに東京都が確保した水源量は478ℓ/人/日 に達するが、その約8割を利根川水系からの広域導水に依存せざるを得ない構造となっている⁷⁾。しかし、広域導水による水資源開発にも限界が生じることから、与えられた水資源賦存量のもとで、末端の水道事業において的確な節水対策を取り入れ、トータル水需要を抑制することには大きな社会経済的な意味があると考えられる。東京都では、この成果をふまえ、国際的な技術協力プログラムに活かしたいとしている⁸⁾ことを付記する。

(3) わが国の水道事業に与えた影響

水需要抑制の概念は1977年の水道法改正で、日本の水道事業者の施策として、また国民の義務として、新たに

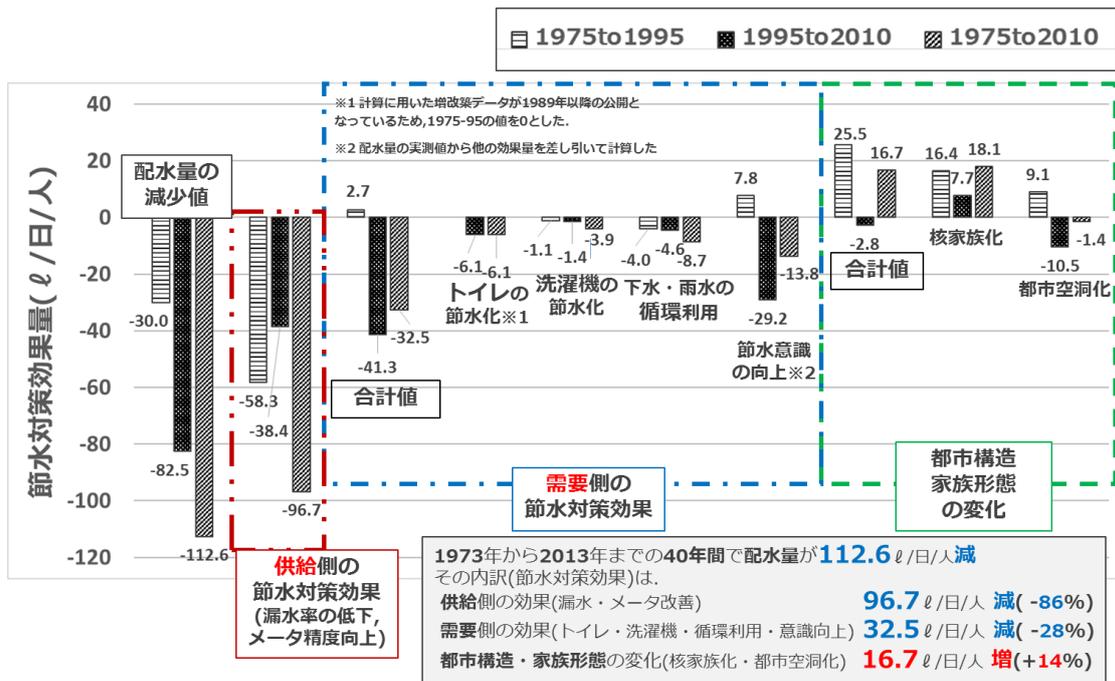


図-2 東京都における各節水対策効果量とその計算値、実測値の比較

水の合理的使用が定められた。筆者の分析によると、石油危機以降の30年間に日本のGDPは2.5倍も増加したが、全国平均の配水量は300l/人/日をピークとして横ばいの状態で推移してきた。このことから、マクロに見れば、日本全体として水消費量の弾性値がゼロに近い都市社会構造を構築できたといえる⁸⁾。このなかで、地方都市の水道事業の場合には、人口縮減と相まって、トイレの節水化が進んだことが料金収入を減らし、その多くが経営を悪化させている。これに対して、小規模な事業体の広域化や料金値上げがやむなしとの政策提言がなされ、一部で実装が始まっていることに留意する必要がある¹⁰⁾。

謝辞：本研究を行うに当たり、東京都水道局及び都市整備局、衛生設備や電化製品メーカーなど、いろいろな分野の関係者に資料収集でお世話になりました。紙幅をお借りして謝意を表します。

参考文献

1) Abdul Rahiman NAFISAH, Jun MATSUSHITA, Akihiro OKADA: Evaluation of the Effects and the Programming of 'Water Conservation Plan' (WCP) for Total Water, Journal of Water and Environment Technology, Vol. 9, No.2, 2011.

- 2) 東京都水道局統計資料及び政策資料
この研究では、以下の資料を参考とした。
 - ・東京近代水道百年史・資料年表編, 1999.
 - ・東京近代水道百年史・通史及び部門史, 1999.
 - ・第四次利根川系拡張多摩水道施設拡充事業誌, 1999.
 - ・水道事業年報 (各年度)
- 3) 衛生設備メーカー及び電化製品メーカー資料
 - ・トイレの節水への取り組み, TOTO株, 2016.
<http://www.toto.co.jp/company/environment/water/>
 - ・洗濯機の節水の取り組み, 三洋電機株カタログ, 2009.
- 4) 総務省統計局, 住宅・土地統計調査 (各年度) .
- 5) 東京都都市整備局政策資料
 - ・水の有効利用促進要綱, 2003年施行
 - ・貴重な水資源の有効利用のお願い (パンフレット), 2016.
- 6) 総務省統計局, 国勢調査 (5年度ごと)
- 7) 中村英夫編著: 東京のインフラストラクチャー～巨大都市東京を支える, 技報堂出版, 2004.
- 8) 東京都水道局政策資料
東京水道国際展開プログラム, 2014.
- 9) 松下潤ほか共著, これからの環境とエネルギー, 共立出版, 2009.
- 10) 政策投資銀行, 水道事業の将来予測と経営改革, 2017.