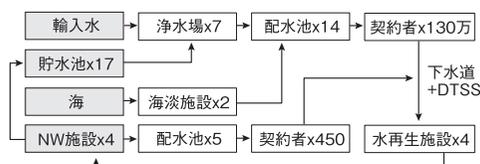




NEWater、集水域拡大、海水淡水化を3本柱に

●シンガポールの水道構成 (NW=NEWater)



再生と地下トンネル建設

立方面積の水を、ジョホール川から1000万ガロン(4.5立方メートル)当たり3マレーシアセン(約0.8円)で取水する権利を与えている。その一方でジョホール州は、日量約6万立方メートルの飲料水を、シンガポールから4.5立方メートル当たり約14円で購入することができる。両国間には3本の水道管があり、マレーシアからシンガポールへの原水供給に2本、シンガポールからマレーシアへの飲料水供給に残り1本が使われている。

将来自国だけで全需要を賄う必要に迫られるとの見通しから、シンガポールは水の自給率向上を積極的に進めており、このことが、前述の集水域の拡大や海水淡水化の実施(本稿では詳細省略)、後述の再生と地下トンネル建設

その原水となる汚水のより効率的な収集を目的として00年、地下を走る「大深度トンネル型下水道システム」(DTSS:Deep Tunnel Sewerage System)が着工。第1期竣工を受け、08年には国土の東半分にある既存の下水道(汚水用)が全てDTSS

設の原動力になっている。
 □4 汚水の再生
 汚水を再生した水は「ニューウォーター」(NEWater)と呼ばれる。これは汚水を高度再生し飲用すら可能にしたもので、精密濾過膜、逆浸透膜、紫外線消毒の3段階を経て製造される。同国水戦略の支柱である。汚水の飲料水化が初めて試みられた74年当時はまだ実用化が難しく、膜処理技術の信頼性向上と費用低減により03年に実現した。ただし現時点では飲み水としての利用は極めて限定的で、大部分は工業用途や商業施設などの空調用に使われている。飲用に供される場合でも、一度雨水と同じ貯水池に送られた後、浄水処理も経るため、造水後に直接消費されているわけではない。

NEWaterの生産拡大のため、下水道の責任主体と水源
 □1 水道の責任主体と水源
 上下水道の政策立案及び事業運営は、「シンガポール公益事業庁」(PUB:Public Utilities Board)が一手に担う。同庁は元々、電気、ガス、水の供給機関として63年に創設されたが、95年に電気及びガス部門が「シンガポール・パワー」として分離、民営化された後、01年の組織改編により、環境省の内局から下水道部門を引き継いだ。

再生施設がDTSSの一部となり、NEWaterの生産拡大を支えることになる。
 □5 シンガポールの水戦略
 リー・クアンユーの言を再度引くならば、「エネルギーが無くても人は死なないが、水が無くなれば脱水して死ぬ」のであり、ゆえに自然水源の乏しいシンガポールでは、水の確保と自給率向上が優先課題であり続いている。03年に始まったNEWater、05年に始まった海水淡水化は、マレーシアとの1つ目の取水契約が11年に切れることを見据えたもので



高層ビルが建ち並ぶシンガポールのマリーナ地区

ある。また、最新の年次報告書には2060年における水源別水量の目標値が掲げられているが、これは明らかに2つ目の取水契約が失効する61年を意識したものである。
 水の自給自足を目指し、同国では今後、NEWater、集水域の拡大、海水淡水化の3本柱に継続投資していく。

●水源別の水量割合 (PUB 2014/2015年次報告書より)

	①雨水採取 + ②原水輸入	③ 汚水再生	④ 海水淡水化
2015年 (現在値)	45%	30%	25%
水需要/日: 182万m ³ (家庭用45%、非家庭用55%)			
2060年 (目標値)	20%	55%	25%
水需要/日: 364万m ³ (家庭用30%、非家庭用70%)			

同国には、「国の4つの蛇口」と呼ばれる4種類の水源がある。歴史の古い順に、①雨水の採取
 ②マレーシアからの原水輸入③汚水の再生④海水淡水化である。各水源の賄える水需要の割合を表に示す。なお、下水道は分流式で、雨水と汚水は別々に収集されている。
 □2 雨水の採取

マレーシアからの原水輸入
 シンガポールとマレーシアは、水の供給に関して2つの契約を交わしている。1つは61年に締結され、50年後の2011年に満了を迎えた。現在も有効なのはもう1つの契約で、マレーシアのジョホール州政府との間に62年に締結され、2061年までの99年間、シンガポール側に、日量約110万

マレー半島南端の島国、シンガポール共和国の水道を俯瞰してみたい。面積は約700平方キロと東京23区とほぼ同程度で、人口は540万人、都市国家ゆえ地方自治体は存在しない。
 1965年のマレーシアからの独立後、国土が狭く水源に乏しい同国において、水の確保は死活問題であった。初代首相

リー・クアンユー晩年の回顧がそれを物語る。「他のいかなる政策であれ、水問題を切り抜けるためには曲げなくてはならなかった」。事実、現在も隣国マレーシアからの水の輸入に頼らざるを得ない一方、この半世紀で水の自給率は大きく向上した。
 □1 水道の責任主体と水源

21世紀に入り汚水の再生や海水淡水化が始まるまで、雨水の採取と原水輸入により水需要は賄われてきた。天然の帯水層や湖をもたない同国にとって、雨水の活用は重要である。専用の側溝や水路、河川や人造池を介して集められた雨水は、17の貯水池を経て浄水場へ運ばれる。現在、国内の主要な河口は全てせき止められ、貯水池へと変えられているが、PUBでは今後、海岸線近傍に残る手付かずの小川など、塩分濃度の異なる様々な水を処理して利用することで、国土全体に占める集水域の割合を、2060年までに現在の67%から90%まで拡大するとしている。

出典 1. asiaone. Malaysia lost its right to review water price after choosing not to do so in 1987: Shanmugam. <http://news.asiaone.com>
 2. National Library Board. Singapore-Malaysia water agreements. <http://eresources.nlb.gov.sg>
 3. Public Utilities Board. Annual Report 2014/2015. <http://www.pub.gov.sg>