

アメリカ合衆国ソルトレイク地方における 住宅地域の拡大の都市用水供給事業におよ ぼす影響についての一考察

吉 田 隆 彦

I 序

II 対象地域の地理的概観

III ソルトレイク市の都市用水供給事業の発達

1. シティー・クリークの利用の段階
2. ワサッチの渓流水利用の段階
3. Provo River Project の段階

IV ソルトレイク市の給・配水施設の配置について

1. 1980年時点におけるソルトレイク市の給水事業の課題
2. Capital Improvement Program の実施

V 住宅地化の進行からみたソルトレイク市とウエストバレー市の比較

1. ソルトレイク市における都市計画と土地利用規制
2. 住宅地化をめぐる二都市間の相違

VI ウェストバレー市の都市用水供給について

1. 依存水源の変化
2. Central Utah Water Project への接続

VII 水の有効な利用をめぐる——水と社会——

1. WCDと水開発
2. 市場経済と水の利用

VIII 結 語

I 序

すでに筆者はアメリカ合衆国内陸乾燥地ソルトレイク地方の都市用水の供給事情について空間的な側面からその概略を示した（吉田，1988a）。今回はもう少し立ち入って，当該地域の市街地すなわち住宅地の拡がりの様相および特色と，これによって都市用水の供給がどのような影響を受けてきたかを考察したい。できうれば，水の利用さらには土地利用にあらわれてくる，背景にある文化もあわせて吟味したい。

光と水と土そして緑に恵まれたわが国では，都市用水の問題を考えるに際しても，水の使い方の空間的なあり方は問わないで，過不足という面だけで論じれば大体事はすんできた。あるいは既存の水源が何かの事情で使えない事態がおこっても，水質基準に合致した別の水源が手近に得られる場合には，それで問題は「解決」されてきた。身近にある湧水や伏流水や井戸水が，上水道の普及につれて顧みられなくなっている例は小さな信州だけでも到る所

にある。本稿で対象にしたソルトレイク市は今日ではさしあたり地下水を使わなくてもやってゆけるだけの水源を確保しているが、にも拘らず、市街地の最低所で取水して高所の台地上へ圧送するため、最も割高につく井戸水が、放棄されるどころかフルに利用され続けている。その背景には、後述するソルトレイク市の需要特性や、水利権への配慮¹⁾があるのだが、割高な井戸水がフルに利用されている事を最初に知った時はちょっとしたショックであった。

いわば立体的に存在している水の問題にあてられるべき光は学問的には実に広い範囲から発せられる。各方面からの光を収束するレンズを磨くための目立たない作業の一つにでも不器用な拙稿がなりうるならば実に幸いである。

II 対象地域の地理的概観

ユタ州の中心地ソルトレイク地方 Salt Lake Valley は西を Oquirrh 山地に、東をワサッチ山脈に、それぞれ限られ、中央をユタ湖に発してグレート・ソルトレイクに注ぐ流長90 kmのジョルダン川が北上している。この河川はソルトレイク市を通過するあたりから夥しい蛇行を示し、ソルトレイク市の対岸にあたる北西部の左岸一帯にきわめて低平な氾濫原を展開する。2100West よりも西側の、ソルトレイク市国際空港もこの一角に位置している。1980年から空港と周辺地域の整備がすすみ、臨空工業団地 Salt Lake International Center²⁾も造成されて景観が大きく変わりつつあるが、以前は河跡湖や湿地が散在し、やや水はけのよい微高地だけが牧場に使われ、そのほかは広大な空地になっていた (Salt Lake City Planning Commission・Northwest Community Master Plan Advisory Council, 1980)。

一方ジョルダン川右岸では、幅の狭い氾濫原に続いて、低位 (4,300フィート付近) および中位 (4,400〜4,500フィート) の、グレート・ソルトレイクの前身である更新世のボンネビル湖が残した湖岸段丘があらわれる。5,000フィート付近には侵食からとりのこされた高位段丘が、途切れながらも南へ続く。シティー・クリークの溪口部の4,300フィート付近には小さな扇状地が広がって開拓当初からの市街地をのせ、町に用水を供給した。ここには開拓の歴史を象徴する The Mormon Temple が置かれ、Temple Square はタウンシップの原点となった。町の東に聳えるワサッチ山脈から西に流れ出る何本もの溪流³⁾は春から夏にかけて多量の雪どけの水を運び、段丘面を侵食して地形に変化を与えながら農村や都市の人々には貴重な水を提供してきた (池田, 1984)。ワサッチ山脈を形づくった南北に走る断層の一つが段丘上を走り、やはり南北方向に明瞭な断層崖をのこしている (Hely, Allen G.・Mower, R. W.・Harr, C. Albert, 1971)。

高燥で、しかも水便のよい湖岸段丘上では、桃・トマト・ビート作りのような集約的な農業が発達したが、1950年ごろからは南に向かって伸びる市街地に次第におき代わっていった。湖岸段丘はワサッチ山脈の西麓を、南北に長く伸びて集落を立地させ、やがてこれらを貫いて道路と鉄道が走り、南はユタ湖畔から北はデーヴィスカウンティ⁴⁾に到る集落の一群はワサッチ・フロントと呼ばれるようになった。ソルトレイク市にあっても、市が誕生した1851年から1960年ごろまでは、市街地の大部分はジョルダン川の右岸側にひろがっていた (Salt Lake City・Salt Lake County, 1972)。このような集落立地や市街地の形態の大き

な変化が1970年代から始まった。すなわちジョルダン川左岸の、牧場や乾燥農法による小麦作りのような粗放的な土地利用が、Granger (1980年からウェストバレー市となる)、Kearns, Taylorsville などでは住宅地の開発におき代わるようになってきた。ユタ湖を出たジョルダン川が通過する峡谷部 Jordan Narrows は灌漑用水の取入口としてきわめて重要な位置にあっている。ここを起点に1890年代にはすでに Utah Lake Irrigation Canal・Utah Salt Lake Canal・South Jordan Canal のような何本かの灌漑用水の水路が作られていたが、Granger や Kearns はその末端にあたる。この辺りはまたジョルダン川左岸を北に走る湖岸段丘が尽きる地点でもある。そしてこれ以北では運河は排水路 drain⁵⁾ となる。ソルトレイク地方の西を限る Oquirrh 山地は、山中にビンガムの露天堀の大鉱山のほかいくつもの鉱山をもち、かつては Kennecott 社の繁栄の象徴であったが、高度は小さく谷の切れ込みも浅いうえ、ソルトレイク地方には東向きの斜面で臨むため冬季の積雪は少なく溪流の水も乏しく、集落の発達をおしとどめてきた。しかしこれがかえって短期間に大規模な住宅地の開発を可能にした。いっぽうソルトレイク市の東南の高位段丘に臨んだ East Millcreek・Holladay・Cottonwood Heights などは現在もお市の行政を組織していない地区 Unincorporated Area である。ソルトレイク地方が果樹やビート作りや缶詰などの食品加工工業、さらに鉱山業でうろおっていた頃、風光明媚なこの地域の一角が高級住宅地となった。住民は強い自治意識をもっていて、後述するようにソルトレイク市と協力して Metropolitan Water District of Salt Lake City を組織してきたりしているが反面土地利用の変化を好まず、ソルトレイク市にもサウスソルトレイク市にも合併しないまま今日に到っている。

III ソルトレイク市の都市用水供給事業の発達

ここではソルトレイク市の都市用水供給事業の発達をたどりながら、土地利用の変化なかでも住宅地の拡大が給・配水体系にどのような影響を与えたかを考察する。

1 シティー・クリークの利用の段階

西をジョルダン川、南を市庁舎 (500 South)、北と東を 5,000 フィートの高位段丘にそれぞれ限られた区域はソルトレイク市で最も早く市街地が形成された所で、シティー・クリークの溪流の水は扇頂部から open ditch のまま市街地に引かれ利用された。1875年から鑄鉄管を埋設し、市水道局による給水事業がこの地区から始まった。しかし1880年をすぎるとシティー・クリークの水源だけでは不足が感じられるようになってきた。

2 ワサッチの溪流水利用の段階

1889年に始まる水交換協定 Water Exchange Agreement においては、まず市街地に近いエミグレーション Emigration とパーレイズ Parleys の二本の溪流の利用者（農民）との水の交換が嚆矢となった。4,300フィート付近の低所の耕地へ流れる溪流水を、5,000フィート付近の高位位置で市が飲料用に取水する代わりに別途集水渠を作って得た等量の湧水を農民に提供する、という等量交換の方式がこの時に確立した。

市の使う溪流水は現在は流量が豊かでまた一年を通じて安定して水が得られるビッグコットン Big Cotton とリトルコットン Little Cotton の二本の河川で事実上まかなわれている。

るが、水交換協定はジョルダン峡谷から取水して標高4,400フィートをたどってソルトレイク市の市街地までやって来る Jordan and Salt Lake Canal を市が建設し、これで引いたユタ湖の水（ジョルダン川の水と同様に硬度が高く飲用できない）を交換にあてることで1904年から5年にかけて実現された（Harris, F. S., 1942）。また、さきのパーレイズ・クリークの上流には、1917年に飲料水用の市営のダム（湖面標高5,500フィート）ができ、⁶⁾ 溪流沿いの農地は公園や墓地や住宅地に変わってしまい、水の「交換」は事実上みられなくなった。⁷⁾ 20世紀はじめにビッグ・コットンとリトル・コットンの二本の溪流を軸に成立した水交換協定は、飲用に適した水を確保できたことに加え、5,000フィート以上の高所に水源が得られたことも後述するように重要である。

3 Provo River Project の段階

1930年代の大旱魃は市をして4500 South 以南の地下水と、ユタ湖に流入するプロボ川の上流域での水開発とを余儀なくさせた。このため市域を越えて、関係する住民をも含む Metropolitan Water District of Salt Lake City が作られた。ところがコロラド水系の Duchesne 川と、オグデン市の西⁸⁾ でグレートソルトレイクに注ぐ Weber 川の水の一部が上流で流域変更を受けることから、この事業は合衆国土地改良局 U. S. Bureau of Reclamation の手で行なわれることになった。だが Deer Creek ダムから約60kmを経てソルトレイク市に到る Salt Lake Aqueduct は土地改良局が建設を拒んだところから市 (Metropolitan Water District) 自身が建設しなくてはならず1950年当時の費用で約550万ドルの資金を要した。Deer Creek ダムは1941年には完成していたが、この Aqueduct を作るためソルトレイク市への送水は1952年まで待たなければならなかった (Utah Geological and Mineralogical Survey・University of Utah, 1964)。Deer Creek ダムの直下で取られた水は Traverse 山地をトンネルでぬけ、5,000フィートの高位の段丘上をソルトレイク市へ向かう。その水の一部はリトルコットンの溪流の出口に作られた浄化処理場 Metropolitan Water Treatment Plant (Metropolitan WD の所有) にまわり、残りはビッグコットンの溪流の出口に作られた、市水道局の所有する Big Cotton 浄水場に向かう。4500 South 以南の井戸群、シティー・クリークからリトルコットンまでのワサッチ山脈の溪流群、そして Salt Lake Aqueduct を経由してやってくる Provo River Project の水、これらが機能的に一体化した給配水システムの下に統合されるのは1960年である。この時にできた給配水の骨格は、時おりの部分的な修正や強化は受けながらも大幅な変更をこうむる事はなく今日に到っている。またソルトレイク市は Deer Creek ダムの利用可能量100,000A. F. / 年 (1A. F. はおよそ1,200t) の61.7%の水利権を確保した。Salt Lake Aqueduct も含め Provo River Project に関係する施設のすべてが標高5,000フィートを越す高所に位置していたことはソルトレイク市にとってまことに幸いであった。20世紀初頭から1960年までに拡がった市街地はジョルダン川の左岸（北を500South, 西を Redwood Road, 南を 1700 South, 東をジョルダン川にそれぞれ限られる）の、都市計画上の Westside Community に該当する小さな地区と、ジョルダン川右岸ではパーレイズ・クリークの作る東西方向の谷 (2100 South) を南限とし、いずれもが5,000フィートより低所に位置していたからである。

IV ソルトレイク市の給・配水施設の配置について

1 1980年時点におけるソルトレイク市の給水事業の課題

1980年当初においてソルトレイク市の水道局は経営上次のような二つの課題をもっていた(Salt Lake City Department of Utilities, 1987)。①降雪量の少ない年には需要があるのに給水量が売上高が落ち、減収減益となる。これをできるだけ防ぎ、年々の収益を安定させたい。②1980年センサスによる市の常住人口は16.3万人だが昼間人口はその倍を越す37.5万人になる。従来からの The Mormon Temple への参詣者や観光客に加え、空港の整備やダイヤの拡充がソルトレイク市を国際会議都市たらしめるようになり、2000年には夏のピーク時の昼間人口が40万人を越えると予測される。このような時期的時間的な需要変動に応じられるような供給体制を整えたい。

そこで市は1981年から85年まで5か年にわたり Capital Improvement Program を実施した。これは設備の単なる増設というよりは需要に応じながら資産を充実し、稼働率の向上などの運用面も見直ししながら収益性の向上もはかる、経営の体質改善が主要な狙いである。ここで1986年の給配水施設の位置に注目してみよう。浄化された水はまず大型の貯水池 Storage Reservoir に入り、次に細かく分けられた配水池 Distribution Reservoir を経て、減圧調整されて最終の消費者(給水栓)に達する。ソルトレイク市ではこの過程はすべて最も安くすむ自然流下 gravity flow にゆだねられる。乾燥のはげしい土地であることもあって貯水池はすべてが地下式の巨大なコンクリートの槽で、地表部分には芝を張り、木も植えて小さな公園にしたり、小学校の運動場の一部に利用している。容量は1,000万ガロン～1,500万ガロン(100万ガロンは約3,783t)のものが多いが、ジョルダン川左岸の Kearns に向かう送水管が接続している Terminal Reservoir (33th South の東端)は4,000万ガロンとひととき大きい。貯水池の配列には南北と東西の二系統がある。南北の系統には南からビッグロットン溪流右岸の Tanner 貯水池(100万ガロン)・パーレイズ溪流左岸の Terminal 貯水池(4,000万ガロン)、これと並んで Park 貯水池(1,000万ガロン)、同じく右岸の Baskin 貯水池(1,000万ガロン)、エミグレイション溪流右岸の Military 貯水池(1,000万ガロン)などが5,000フィートの高位段丘上を北に向かって配列されている。また8000 South の Sandy City 北方の標高4,500フィートの中位段丘には付近の井戸の地下水を集めた McEntire 貯水池(750万ガロン)がある。これらのそれぞれは西の低区に向かって配水管を伸ばしている。市街地北端の高位段丘上には東から順に 15th East 貯水池(1,000万ガロン)、Charles W. Wilson 貯水池(730万ガロン)、13th East 貯水池(500万ガロン)、Morris 貯水池(500万ガロン)、Pleasant Valley 貯水池(500万ガロン)が配列され、これらのめいめいは南と西の低区に向かって配水管を伸ばしている。

2 Capital Improvement Program の実施

1981年から85年にわたって行なわれた Capital Improvement の内容を一括して第1表に示した。この事業に投下された資金は総額で2,240万ドルに達したが、第1表に示した施設で8割を占める。こうしてみると、給水区域自体の空間的拡張はなく、送・配水系統の骨格はそのままにして既存の施設の更新と増強がすすめられたことがわかる。給水事業の面的

第1表 Capital Improvement Program (1981～85年) の主な内容

対 象	金 額	目 的	備 考
ビッグ・コットンウッド送水幹線	612.7万ドル	既存施設の更新と増強。	市街地東端の5,000フィートの段丘上をビッグ・コットン浄水場からパーレイズ・クリークの溪口部付近まで北上。
Terminal Park 送水幹線	353.8万ドル	Terminal 貯水池 (4,000万ガロン) の北方のユタ大学方面への送水管の延長。	5,000フィートの湖岸段丘上。
Victory Road 配水幹線	301.6万ドル	既存施設の更新と増強。	州庁舎のある4,500フィートの中位段丘上を北西に向かう。
Victory Road 貯水タンク	232.6万ドル	Victory Road 配水幹線に接続する。新設。	4,500フィートの中位段丘上。
McEntire 貯水池と配水管	158.2万ドル	既存施設の増強。	ビッグ・コットンウッドクリーク左岸の4,500フィートの段丘上。
Northwest 地区配水管	129.9万ドル	既存施設の増強。	ジョルダン川右岸の平坦地。

Salt Lake City Department of Public Utilities (1987) : Annual Report 1985～86 より作成。

空間的拡張を常に伴ってきていたわが国の都市によく見られる水道事業と比較した時このことは貴重な示唆を与える。

V 住宅地化の進行からみたソルレイク市とウェストバレー市の比較

ここでは市域の変化が小さいうえ、ソルトレイク市の人口が1970年以降は増えていない背景を、ウェストバレー市との比較によって考えてみたい。

1 ソルトレイク市における都市計画と土地利用規則

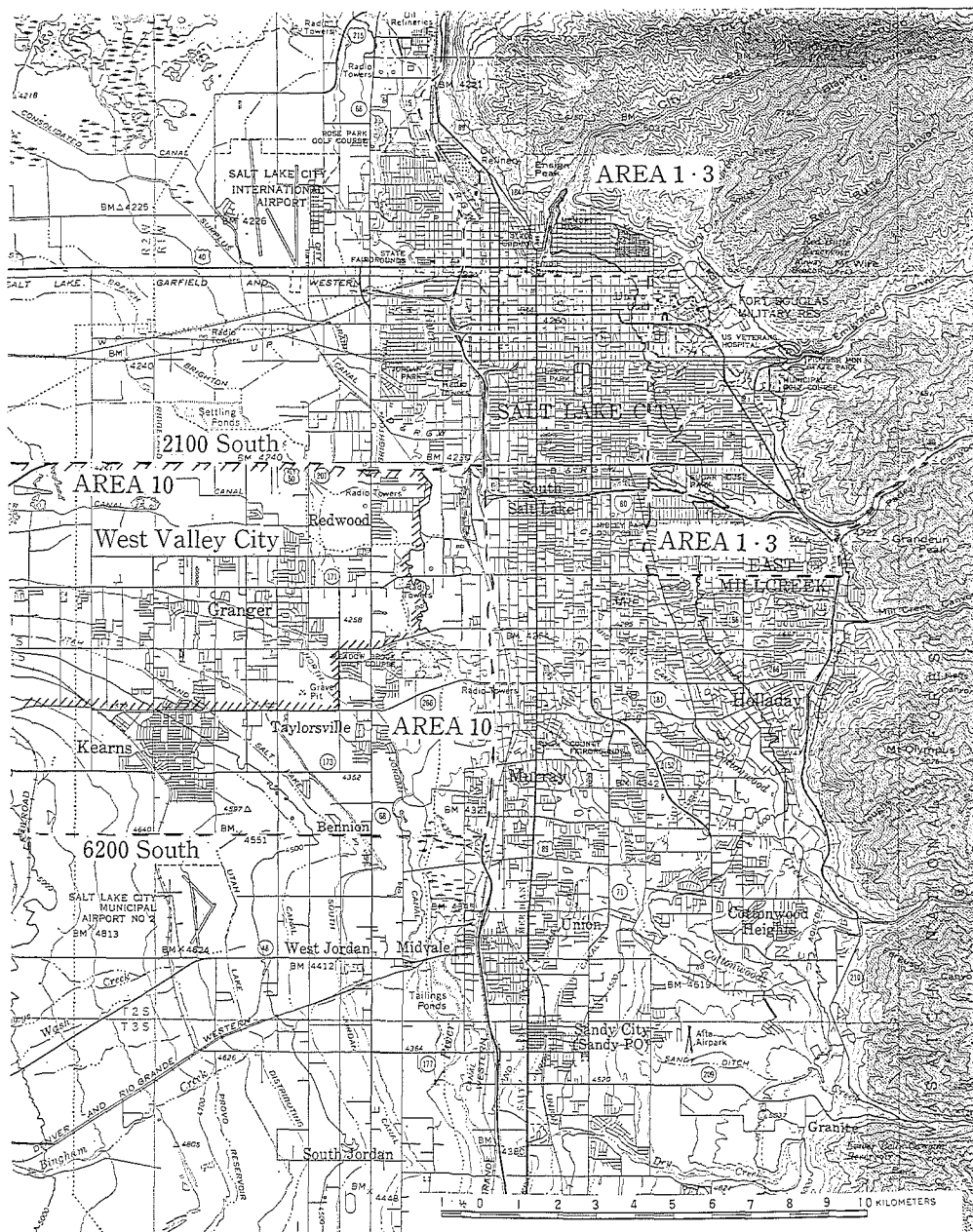
都市中心部で夜間人口が減るいわゆるドーナツ化はソルトレイク市でも例外なく進行している。その過程には都心部の土地利用の高度化がすすむと居住環境はかえって悪化してそこから生ずる資産価値の下落を嫌って古くから住んでいた人々が住宅地を売却あるいは放置して転出してしまうという場合が多く含まれるようである (Salt Lake City Planning Commission, 1981)。都心に住む現役を退いた老夫婦が収入の足しに建てたアパートが隣接地区の住宅地の資産価値をそこうこともある (Salt Lake City Planning Commission, 1984)。具体例は実に様々であるが、CBDが拡大したことが、その過程はどうであれ、結果として夜間人口の減少をきたしていることは、結果だけみればわが国のそれと変わらない。

ところでこの地方において都心を離れた人々あるいは独立して世帯をもち庭付き1戸建の住宅を求める人々をとりまく状況はいかなるものであろうか。すでに筆者は、ソルトレイク市の市民一般の不動産をめぐるビヘイビアと、これに支えられた形になっている市の都市計画の基本的な方針について述べた(吉田, 1988b)。そこでは、日常生活の利便性もさながら、景観をはじめとする居住環境が高い価値をもつこと、それ故に住宅地の資産価値を維持もしくは高めたいという市民の欲求がきわめて強いこと、かかる市民の欲求が、わが国からみれば相当にきびしいと思われる土地利用規制を都市計画において実行できる背景になっていることを指摘した。これらを反映して、都市計画を一般市民に解説した冊子の中にはしばしば『資産価値の維持のために』あるいは『matured landscape をめざして』というくだりが出てくる。こうして、すでに出来上がっている良好な住宅地から囲い込むように土地利用規制をかけてゆけば、ビジネス用ビルをはじめ官公庁・教会・大学・商店街・公園のような都市諸機能を集積しているソルトレイク市では、高位段丘の間近に Wasatch National Forest がせまっていることもあって、住宅地を増加できる余地があまりないことがわかる。

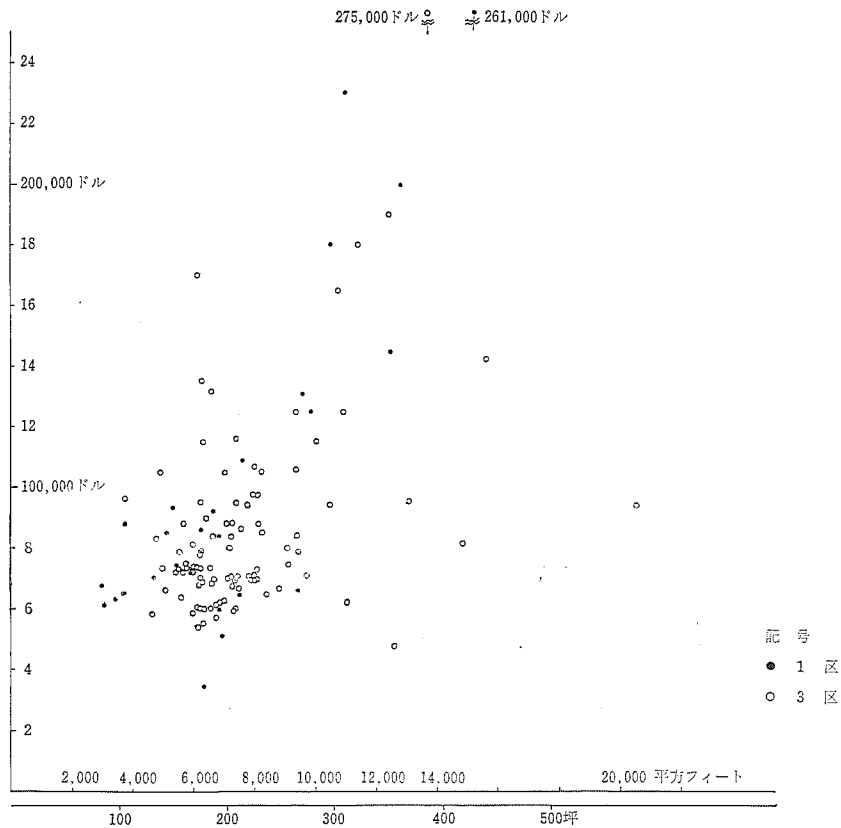
2 住宅地化をめぐる二都市間の相違

次には不動産の取引事例の資料を紹介し、二つの都市の相違を考察してみよう。よく知られているように、住宅地を売ろうとする時、米国の一般の市民はあくまで自分で値をつけた上で、相手を直接探して売ろうとする。そこでソルトレイクカウンティ当局でも住民に対するサービスとして、一つ一つの売却希望の物件について登録した情報を一種のカードにまとめ、冊子にして利用者の便に供している。寸法、厚さ、紙質などはちょうどわが国の電話帳のそれで、なかなか便利である。この冊子はソルトレイク市を含むソルトレイクカウンティ全域を紹介の対象としており、利用者の便をはかって12の区域に分けられている。本稿ではソルトレイク市の既存の市街地に接しながら、現在なお少しずつ新しい住宅が作られつつある北部と東部の中位から高位の段丘にのる区域である1・3区と、これとは対照的な性質をもつと考えられるウェストバレー市を含むジョルダン川左岸の低位の段丘にのる10区とを比較してみた。それぞれの位置は第1図にも示しておいた。ソルトレイク市にあって現在も若干の住宅の新築がみられる北部と東部の、中位から上位にかけての段丘の部分は、傾斜がややきついわりには、豊かな緑に囲まれた古い市街地や公園が眼下にひろがり、ワサッチの眺めもすばらしく、すくなくとも眺望という点では高く評価されているようである。そしてここでは、売却物件の一つ一つが個性を豊かに持っている。いっぽう10区では、凹凸の小さな段丘面がのびやかにひろがっているが、西に望む Oquirrh 山地には緑がなく、赤茶けた山肌をそのままさらし、小麦畑がいっぺんに住宅地化したのにくわえ、一軒一軒の家は一応は個性的に作られてはいるが、互いにどこか似かよっている印象をうける。自然的にも人文的にも、我々の目からみれば景観は殺風景で単調である。

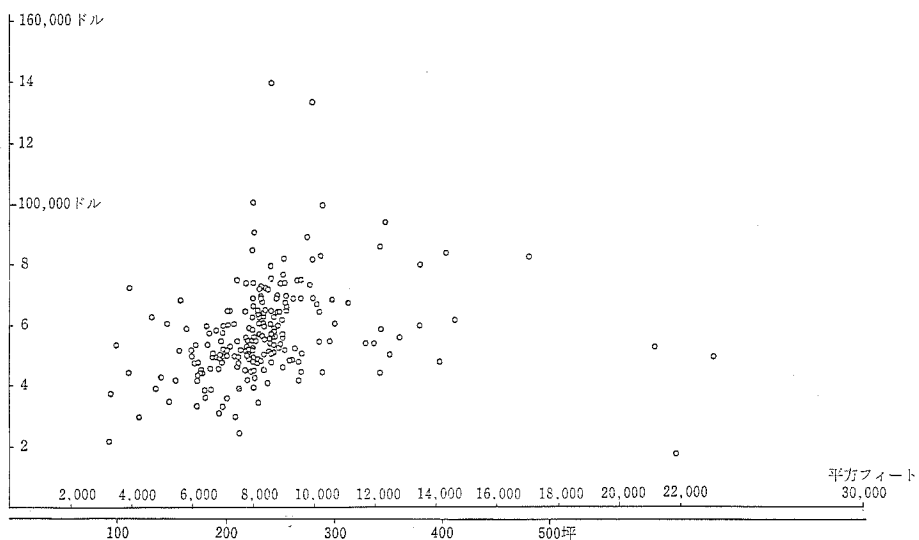
筆者は庭付1戸建の住宅地を対象として、1986年1月はじめから3月末までの間に売買の成立した事例を敷地面積の明示されているものについて1・3区からは126例、10区からは206例をとって第2図のAおよびBを作成した。第2図のAおよびBからは、以下のような事がわかる。1・3区では、上下方向への点の拡散が目立つ。所在地を調べてみると、高価なものは古い市街地から遠くない段丘上にある。これに対して10区では、上下方向の拡散の幅が小さいうえ、図抜けて高価なものもない。また1・3区では50,000ドル用意しただけで



第1図 ソルトレイク市付近の概観および不動産登録地区・ウェストバレー市の市域
(U.S.G.S. "Great Salt Lake and Vicinity 1974" による)



第2図(A) 1区（ソルトレイク市内）および3区の住宅地の広さと売却価格の対応。
Salt Lake Board of Realtors: Real Estate for Sale in Greater Salt Lake. Volume 1—86 January 1, 1986 thru March 31, 1986 より筆者作成



第2図(B) 10区（ウエストバレー市）の住宅地の広さと売却価格の対応。資料は(A)に同じ。

は土地付きの家を手に入れるのは不可能のように思えるが、10区では同じ金額でかなりいろいろな対象を選択する余地があるだろう。ソルトレイク市の都市計画では、日本の住居専用地域にあたる最も質の高い規制のきびしい区域 (Low-Low Density Area) にあっては、新築に際しては戸当たり敷地を7,000平方フィート以上取ることが求められる事を加味すると、1・3区では敷地が7,000平方フィート以上の家は70,000ドル費しても手に入れるのは容易ではないだろう。しかし同じ金額を用意すれば、10区では、やはり選択の余地がかなりあるように思われる。以上のようなことから、すくなくともソルトレイク市内部に比べればウエストバレー市を含む一帯では人口が急速に増加できる条件がそろっている事は確実であろう。ところでウエストバレー市に居住する28,032人の就業者のうち14,194人まではソルトレイク市に就業機会をもつ通勤者である。ソルトレイク市に住む人の数は増えない反面、ソルトレイク市で働く人々は1960年に93,983人、70年に112,777人、80年に162,580人と大幅に増加している⁹⁾。このことに、わが国でいうような「ドーナツ化」がそのままあてはまるものでない事はすでに述べた。ソルトレイク市は、都市圏の拡大にもかかわらず合併による市域の拡大をあまりしてきていない。このことが厳しい土地利用規制とともに、給水量の増加にもかかわらず水道事業の負担を軽くしてきた。

次にはウエストバレー市がどのように都市用水を調達してきたかをみよう。

VI ウエストバレー市の都市用水供給について

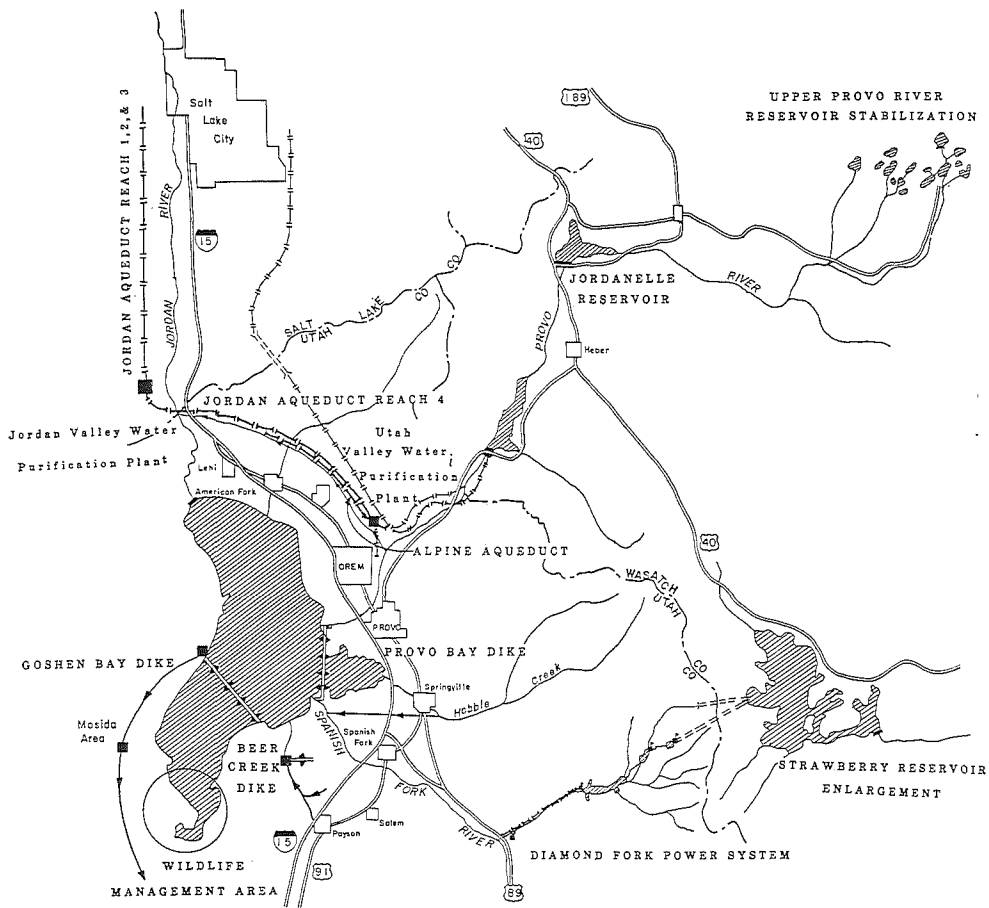
1 依存水源の変化

ソルトレイク・カウンティの資料によれば1981年にウエストバレー市 (西隣の Hunter 地区を含む) に供給された都市用水は総量3,985,698,000ガロン (15,077,895t/年, 12,228 A.F./年, 1日あたり約41,309.7t) であった。このうち、ウエストバレー市が自前で調達できたのは市内の井戸からで、約65%にあたる2,597,390,000ガロン (9,825,926.3t/年, 7,968.8A.F., 1日あたり26,920t) であった。だがこの井戸 (ジョルダン川に近い段丘の末端にある) からの揚水が、9フィートから17フィートにおよぶ大幅な地下水位の低下をきたしていることが1980年1月から81年1月までの水位観測で明らかになった (Metropolitan Water District of Salt Lake City ほか, 1982)。いっぽう、1952年からソルトレイク市が受水を始めた Deer Creek ダムについて、Metropolitan Water District は61,700A.F.の水利権を確保してはいたが、1990年までは全量を消化する見込みはなかったから、余った水ははじめは灌漑用水としてユタ湖畔や、ジョルダン峡谷をサイフォンで越えてジョルダン川左岸では最高所を通る Provo Reservoir Canal を通じて売却されていた。1980年にはジョルダン川左岸で急速にすすんだ都市化のため灌漑用水が余るようになったのと、逆に都市用水の需要が伸びたため、Central Utah Water Conservancy District はジョルダン浄水場 Jordan Valley Water Purification Plant を建設し、Provo Reservoir Canal の水の一部を浄化処理して、夏季の需要のピーク時だけの給水を始めた。これより先、ジョルダン川左岸の Kearns 町は町域内に水源が乏しかったことから Metropolitan Water District と交渉して、リトルコットン浄水場で浄化した水の一部を買いとる事にした。この水はすでに

述べた Terminal Reservoir を経て 33South Street を西に下っていく Kearns 幹線で送られている。後にウェストバレー市もこの幹線を経由して Metropolitan Water District から供給を受けるようになった。ウェストバレー市には井戸による自己水源があるものの、過剰な揚水は続けられないので、今後は割高な購入水 purchased water への依存が増していくことになる。

2 Central Utah Water Project への接続

人口が急増しているジョルダン川左岸一帯に十分な量の都市用水を供給することは、ここがユタ州の中心地の一部をなすだけに全州的な課題である。Central Utah Project は1941年に Deer Creek ダムを作った Provo River Project を実質的に継承する事業で、やはり合衆国土地改良局が担当している。この事業は Jensen・Vernal・Upalco・Uinta・そして Bonneville の5つの地域単位から成るが、Central Utah Project はこれらの事業の総称である。このうちジョルダン川左岸を含む Bonneville 事業地区が最も規模が大きく事業の具



第3図 ジョルダン川左岸およびユタ湖周辺の C. U. P. (ボンネビル事業地区) の概観

体化も速い。Bonneville 事業の内容は第3図にみるとおりである。Bonneville Unit は完成までに15カ年を要し、2000年には90,000A. F. の都市用水がユタ湖畔（北部ユタカウンティ）とソルトレイク・カウンティで利用できるようになる見込である。合衆国土地改良局の建設した施設から送られる水を円滑に受け入れ、配分消化するためにソルトレイクカウンティも含む12のカウンティ¹⁰⁾によって1964年に Central Utah Water Conservancy District (C. U. WCD) が組織されている。ジョルダン川左岸の自治体はソルトレイク市の余剰水を買取る時点で Salt Lake County WCD を作っていたが、ウエストバレー市にやって来る水は、上記の二つの卸売組織を経由することになる。ジョルダン浄水場が C. U. WCD により建設され管理されていることはすでにふれた。第3図にみられる事業を要約すれば次のとおりである。①プロボ川上流の湖沼群の水位調整。②Jordanelle ダムの新設。③Strawberry ダムの拡大と発電所の新設（最大出力10.4kw）。④ユタ湖の堰堤群建設による仕切り¹¹⁾。⑤オープン・ディッチで送水している Provo Reservoir Canal に代えて Jordan Aqueduct の新設・ジョルダン浄水場の処理能力増強。このうち、すでに稼働しているジョルダン浄水場の増強には1,500万ドルが投下される見込みである。

VII 水の有効な利用をめぐる——水と社会——

1 WCD と水開発

いままでにしばしばふれてきた Water Conservancy District は一般的には、新しく水資源の開発をする際に、水を利用する個人（法人を含む）や自治体のような団体によって組織される。この場合、人跡未踏の原野や山岳で水を開発するのであればよいが、普通は既存の水利権者との間に不可避的に調整の厄介な利害の衝突や軋轢を生じる。そこで関係する地域の全住民の同意が得られていることに法的権威を与えるため、WCD の結成は州の最高裁判所の承認を必要とすることになっている。水の開発なканずく都市用水の開発には一時に多額の資金を要するから、通常は起債によって資金が調達される。自然地理的な水文状況は地域ごとに差が大きいから、水を調達する費用すなわち、つまるところ上水道の料金に結果するところの費用にも地域差が生じる。けれども全住民の同意の上に組織された WCD の開発した水、つまり自らの全責任において開発した水であるから、納得できる理由のあるかぎり住民は料金がいかにも高くとも不平はいわない。また WCD は住民の承認がなければ何一つ新しい事業に着手することはできないから、水道事業の経営に関する様々な情報提供は、住民の求めに対しては実にオープンである。反面、水道事業は営利追求事業でないといっても、経営の効率はいつも高く維持することをきびしく求められる。さきのソルトレイク市の Capital Improvement Program において投下された資金2,240万ドルの大部分は起債によって調達された。この借入金は10%の利子をつけて10か年間に償還される予定である。その償還のため1984年に料金¹²⁾値上げが行なわれ、値上げによる増収分はほぼそのまま借入金の返済にあてられている。すくなくとも理屈の上では借金の返済がすめば料金を元にもどしてもよいわけである。

2 市場経済と水の利用

ここにアメリカ合衆国の事例を長々と紹介しているのは、水の開発や利用の仕方米国

やり方がすぐれ、日本のやり方が劣るなどというためでは決してない。米国で実行される水開発のうちで、本来はすべてを自分自身でまかなうはずの WCD をいくつもまきこんで、自分の領域内でいかにして連邦の負担による事業をなさしめるかという努力などは、「事業」としてはよく目立ち、わが国の小学校や中学校の教科書にも出るほどであり、政治家達にも活躍の場を提供してきているが、水の節約と有効な利用が目下の課題となっているわが国にとっては、もはや何の参考にもなるまい (Walker, R. A. and Williams, M. J., 1982)。WCD の原点からすれば、はっきりした理由があれば、住民は水道料金がかなり高くてもこれを受け入れるし、必要となれば水の節約にも積極的な協力を惜しまないであろう。水を開発したり供給したりするのは住民自身であって水道局は住民に代わって仕事をしているだけなのである。何かの支障（水源の汚染や渇渇）が生じた時困るのは住民であって水道局ではないはずである。住民が自らの水を自らの手で汚したり涸したりすることは、筋からしてあり得ないはずである。ところでわが国の、1988年9月11日付の「信濃毎日」新聞は第1面に8段ぬきで、ゴルフ場に撤布される様々な農薬が上水道の水源を汚染しているおそれのあること、環境庁が全国のゴルフ場を対象に調査を始めたことを報じた。ゴルフ場経営者の中には在京の大手資本も勿論あるが、長野市民や松本市民(法人といえども歴とした市民である)すなわち、地元の住民も少なくない。市民が自分の水を自分で汚すという面白い(?)現象がいったい何故に成立しうるのであるだろうか。わが国の自治体経営の水道で、料金の値上げが必要となった際、議会をはじめ各方面にわたって了解を得るために水道事業当局が説明や説得に費やさなければならない時間とエネルギーは大変なものである。「三割自治」の悲しさというべきか、独立採算制を一応はとっている水道事業の料金値上げは市営電車やバスのそれとともに革新政党に与えられる、レーゾンデートルをアピールする場となる。料金の値上げ(下げ)の必要をいちばんよく理解しているのは住民のはずである。水道局は住民の代行をしているにすぎない。水が汚れた時本当に困るのは水を毎日使う住民であって水道局ではないのに、様々な注文をつけられ苦慮しているのは住民ではなく水道局である。実に奇妙で面白い(?)現象である。いったいかかる現象が何故に成立するのであるだろうか。さきの素朴なWCDの中にデモクラシーの原則があると筆者は理解する。そうして日本という国ではWCDの原則がどうやら通用しそうでないらしい。となると、我々をとりまく議会制度や地方自治制度は、形は実によく整っているが本当は何なのかと問わなければならない。そうして政治の嫌いな筆者には大変困ったことになってしまう。

試みにどこでもよい、ある都市の住民に自分の所の水道の料金体系を聞いてみよう。はっきり答えてくれる人はあまりいないであろう。自分の町の水道料金がその県で何番めに高い(安い)といえる人はもっと少ないであろう。これと反対に、非常に欲しいのだが簡単には手に入らない品物の値段には、我々はかえって詳しい知識をもつだろう。そこで次のような仮定をたててみる。ある都市A市の水道料金が非常に高かったとする(現行料金の一桁大きい、とすれば十分である)。現在のもの以外には十分な水源がない、とする。いま、ゴルフ場で使った農薬が原因で(因果関係が立証できているとする)、その高価な水が使えなくなったとしよう。A市の市民は件のゴルフ場を決してゆるさないであろう。A市以外のそのほかの都市でも水道料金がかなり高く、似たような事があちこちで生じたとしよう。いままで高い料金を支払ってきたにもかかわらず水が飲めなくなったとなれば、告訴されるゴルフ

場が相次ぐことになろう。告訴される側してみれば、告訴された結果が巨額の損害賠償の支払いであるとか営業停止とか、あるいは水の汚れのなかった以前の状態にゴルフ場の全額負担で復旧させるとかは、どれにしても極めて高くつくことを意味する。すなわち十分な注意をせずに農業を使ったことが極めて高くつくわけである。そうなれば企業（市民）は「高くつく」ような事態をあらかじめ避けるため手をつくして水の汚染を防ごうとするであろう。ゴルフ場の利用料金がそのために割高になったとしても、巨額の復旧費を必要とするような飲料水の汚染は避けられるのだから、社会全体でみれば実はいちばん安上りなのである。これが市場経済とデモクラシーの原則にいちばん素直な解決方法であろう。今日ふつうにとられている汚染濃度の「基準主義」には、基準を守っていたのであるから責任はない、という抜け道がいつも用意されている。成程大気汚染をめぐる四日市の訴訟では無過失責任が一つの判例になってはいる。けれども大気や水の汚染がその後も跡を絶たないのは、汚染者をして汚染される前の状態に復旧せしめる責めを負わせていないからにほかならない。形の上では責任を問うても（それすら十分とはいえない）実質的な責任を問うていないわけである。生命には不可欠で、わずかな質的变化（汚染）でも深刻な影響が出る、物そのものとしては貴重この上ない水が粗末に扱われるという現象の背景には、社会的制度的枠組が水を「安く」扱うことを可能にしている事があるだろう。社会が変化してゆくのに応じて法や制度も変化して、それによって「正義」も実現されてきたとするならば、貴重な水においては何をかいわんやであろう。

商業でも、行政機能でも、通勤圏でも、ソルトレイク市の都市圏はソルトレイクカウンティー全域におよんでいる。ところがソルトレイク市は他の自治体との合併によるような市域の拡大をなかなかしようせず、また水の供給に関しては、より一層明確に他の自治体との間に一線を画してきた。WCDの原則をもってすれば、ウェストバレー市の住民にとって水の料金があまりに高いということになれば、土地利用や都市建設のあり方に問題がフィード・バックされてゆくことになるであろう。このフィード・バックを社会的に機能させることこそが現在のわが国がもっとも必要としていることではないかと思われる。

1988年3月、松本市を会場として開催された全日本水道労働組合の大会では、今後の運動方針として、「安全な水」かつ「おいしい水」を求めることが一般市民の基本的な権利であることが提起された。ここに、労働組合の任務は従来の「豊富」かつ「低廉」な水を得る「市民の権利」を追求するだけではなくなったのである。出席した筆者は水の安全性をめぐる今日の事態が容易でない事をあらためて認識させられると共に、問題の重さ、深さ、広さを痛感させられた。そして今や「豊富」で「低廉」な水を一般市民に提供する「責務」の追求は社会のどのような部分にとって必要で利益になる事であるかも見落すわけにはゆかない事を知った。いったい似たような事が労働組合のレベルにおいて氾濫する自動車、電機製品、化学製品に関して「問題提起」されたことがあっただろうか。

VIII 結 語

本稿の狙いは、土地利用のあり方により、水の開発や利用がどのように影響されるかを明らかにすることである。わが国の現状を念頭に置きながら、事例研究の対象地として年間を

通じて乾燥のはげしいアメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク地方をとり上げた。乾燥はきびしいが冬季ワサッチに積る雪を利用できるソルトレイク市は、西をジョルダン川に、北西をソルトレイク地方の現在の侵食基準面をなす塩分濃度の大きなグレートソルトレイクに限られ、東には高度が大きく谷の深いワサッチ山脈が立ちはだかり、それらの間にはさまれて旧ボンネビル湖の残した湖岸段丘の上で雪どけ水を巧みに活用しながら都市を発足させ市街地を拡げてきた。1930年代から50年代にかけて実施された Provo River Project によりソルトレイク市は安定した水源をもつことができたが、それにも拘らず最も割高につく地下水を放棄せずフルに活用している。1970年代からジョルダン川左岸で住宅地の急速な拡大が始まった。景観がすぐれ、また土地利用規制のなかなかきびしいソルトレイク市内では、あまり住宅地化がすすまず、反面就業人口の増加は、水には恵まれないジョルダン川の左岸で住宅地を急増させる結果になっている。水の開発と利用に際して組織されるアメリカ合衆国の Water Conservancy District (WCD) は素朴な姿においては市場経済とデモクラシーの原理に、より忠実な存在である。ソルトレイク市は都市圏を実質的には拡げながらも行政組織の範囲すなわち市域をなかなかひろげない。水の調達原則として住民の自治に委ねるという行き方は、市場経済の只中におかれておりながら住民の自治と水の供給が、ことに認識において遊離しているわが国に、貴重な示唆を与えるものである。

小稿をまとめるにあたり、ソルトレイク市都市計画課の Randolph P. Taylor 氏と、同市水道局の Wendell E. Evensen 氏には1986年8月・9月の現地調査に際してはもとより、帰国後も資料の入手などで便宜をはかっていただいた。現地調査の機会がなかなかとれず、文献資料の利用も不自由な筆者には現地の人々の親切が身にしみた。さらに松本市水道局の御子柴宏氏にも新しい勉強の機会を与えていただいた。この場を借りて厚く御礼申し上げる。

注

- 1) 水利権は固定的永続的なものではない。米国のばあいには有効な権利の行使を伴ってはいなくてはならない。Matthews, O. P. (1984): Water Resources, Geography and Law. Resource Publications in Geography. A. A. G. 82p.
- 2) 約70 ha。
- 3) 北から南へ City Creek・Emigration Creek・Parleys Creek・Mill Creek・Big Cottonwood Creek・Little Cottonwood Creek などがある。
- 4) ソルトレイクカウンティの北隣。
- 5) 塩害を避けるため排水路は大切。
- 6) Mt. Dell Reservoir。
- 7) 耕地がなくなっても水利権をなかなか手ばなさないため、市は現在も少しずつ水利権の買い取りを続けている。
- 8) ソルトレイク市のおよそ60km北。
- 9) U. S. Bureau of the Census: Censuses of Population and Housing, 1960・70・80より作成。
- 10) Salt Lake, Utah, Summit, Wasatch, Duchesne, Uintah, Juab, Garfield, Sanpete, Millard, Piute, Sevier の各カウンティ。

- 11) ジョルダン川の流出量280,000A. F./年 に対して蒸発量は320,000A. F./年 もあり, 蒸発するより前にユタ湖の水を有効に使うのが狙い。
- 12) 1984年のソルトレイク市の新水道料金は, 用水原単位を200ガロン/日, 5人家族を仮定すると1カ月に従量料金16ドル, 固定料金22ドルで計38ドルとなる。1ドル130円ならば4,940円となる。200ガロン=756.6l。

文 献

- 池田 碩 (1984): ソルトレイクの市街を襲った融雪洪水 地理 29—6 58~62。
- 吉田隆彦 (1988 a): アメリカ合衆国内陸乾燥地ソルトレイク地方の都市用水の供給事情について 信州大学教養部紀要22 75~94。
- 吉田隆彦 (1988 b): 米国ユタ州ソルトレイク市における住宅地をめぐる土地利用規制と都市計画のあり方について 信州大学環境科学論集第10号 49~54
- 全日本水道労働組合・上下水道政策プロジェクト (1988): 全水道上下水道政策草案 116p.
- Harris, F. S. (1942): One-Hundred Years of Water Development; Report to Metropolitan Water District of Salt Lake City, Utah, 121p.
- Utah Geological and Mineralogical Survey・University of Utah (1964): Geology of Salt Lake County. Bulletin 69.
- Hely, Allen G.・Mower, R. W.・Harr, C. Albert (1971): Water Resources of Salt Lake County, Utah, Department of Natural Resources, Technical Publication 31, 244p.
- Salt Lake City・Salt Lake County (1972): Model Neighborhood Plan——Westside Community Master Plan.
- Salt Lake City Planning Commission・Northwest Community Master Plan Advisory Council (1980): Northwest Master Plan.
- Salt Lake City Planning Commission (1981): Capitol Hill Community Master Plan.
- Walker, R. A.・Williams, M. J. (1982): Water from Power; Water Supply and Regional Growth in the Santa Clara Valley. Economic Geography vol. 58 95—119.
- Metropolitan Water District of Salt Lake City・Salt Lake County Water Conservancy District・Salt Lake City Corporation (1982): Salt Lake County Area-Wide Water Study.
- Engelbert, Ernest A. (1982): Competition for California Water——Alternative Resolutions. University of California Press. 208p.
- Salt Lake City Planning Commission (1984): East Central Neighborhood Plan.

SUMMARY

A Survey Report on the Residential Land Use Area Expansion and Its Spatial Reflection on the Urban Water Use and Management System in the Salt Lake Valley

Takahiko YOSHIDA

Dealing with California water problems, Engelbert has described as follows; "Obviously, regions with rapid population growth will face urban water shortages sooner than less rapidly growing regions if current pricing and allocation practices continued." So, "Control of urban development and urban water conservation are identified as major factors intimately related to future urban water supply management" (Engelbert, 1982). This description is very suggestive for the people who are concerning the water problems regarding resource saving and management. In those areas where the expansion of residential areas are in process, it can be assumed that the reasonable water saving will be actualized through a system in which the marginal cost of supplying urban water is imposed on those consumers that are the very new dwellers in newly developed urban areas by whom the water supply costs are raised highly.

The Salt Lake City Department of Public Utilities is responsible for water service to the corporate limits of the city and to a large portion of the unincorporated southeast section of Salt Lake County. And those both areas had formed the Metropolitan Water District and sponsored the Provo River Project to develop dependable water resources by construction Deer Creek Reservoir and Salt Lake Aqueduct. Today it provides water to a population of 375,000 people approximately including workers and visitors from outside the city limits during the day, and delivered water annually is estimated 140,000 acre-feet.

West Valley City which is one of the satellite towns of the Salt Lake City is located on the western side of the Jordan River, where is on the eastern end of the slopes extending from the Oquirrh Mountains. It occupies the southwestern suburban corner of the Salt Lake City and it can be reached after half an hour drive from the downtown area of the Salt Lake City. West Valley City was incorporated as the city in 1980 with population of 72,378 and 21,270 occupied housing units. Also this district is situated at the northern terminal

of the several canals that are diverted on the Jordan Narrows and conveying irrigation water from south to north following eastern slopes perimeter of the Oquirrh Mountains. Until 1960s, the predominant land use of this area is wheat cropping or pasturing, irrigated or non-irrigated respectively. Rapid population growth and land use conversion from farmlands to residential purposes have arisen and continued during and after 1960's due to Salt Lake City's urban growth and areal expansion of the peoples journey to work. Dwellers of the West Valley City could obtain adequate water for their communities from the small local wells in their early days. But soonly inadequacy of the local sources was felt. Immediately after the Provo River Project implemented, from the 'Terminal Reservoir' on the East Bench, pipes called 'Kearns Supply Line' were installed to bring treated water to West Valley area along 33th South Street crossing over Jordan River. This is their step to stabilize ample water supply. But this water is not secured longer because it is the short term surplus water of the Provo River Project, and Salt Lake City will exercise full share of its own water right after 1990. Then, as the second step, they have to go to tap C.U.P. (Central Utah Project) water via Jordan Valley Water Purification Plant and after 1988 the new supply system has gone into operation.

Although there are very closely urban functional connection between Salt Lake City and West Valley City, each of them have their own water supply systems independently. Salt Lake City had participated into the Provo River Project and obtained the water right on Deer Creek Reservoir water. During 1981-85, under the 'Capital Improvement Program', Salt Lake City had constructed major distribution lines and storage capacities spending millions of dollars. But this is only along with major reinforcement within the existing system. Regarding the water supply and management systems, longer term issues of concern are dominated by problems of water availability and development of fiscal resources to meet general levels of water demand, while shorter term problems have as their focal point the satisfaction of temporarily varying demands for water in cost effective ways. And Salt Lake City has been prosperous on favorable circumstances at the expense of other municipalities that have accepted and absorbed new dwellers whose place of works are within Salt Lake City corporate limits. West Valley City is a typical one of such cases. Because Salt Lake City has nothing to do with the former problems, it has been able to avoid newly expanded areas of water service that is the dominant factor making the marginal water service cost very high.

On the other hand, West Valley City have to purchase their culinary water at their own expenses. It seems that the people of the West Valley City are

unfavorable to enjoy their life with ample water at a low cost. But we can expect that they will overcome those traditional deficient and wasteful water consumption way of life and create new one. They will develop water saving technology and create life style that can use water more effectively and ingeniously.