

都市用水と流域の発展に関する研究

Research on development of river basin by the city water supply

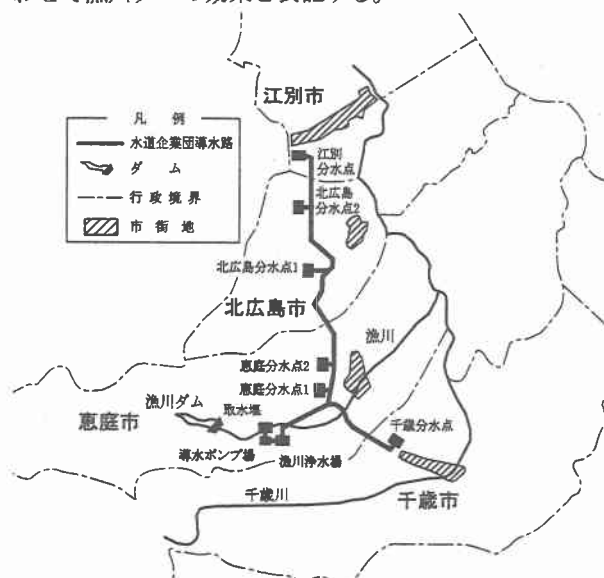
北海学園大学工学部土木工学科 ○学生員 山田 諭
 北海学園大学工学部土木工学科 正員 許士 達広

1. はじめに

近年において、ダムをはじめとする新規の水資源開発は困難さを増している。しかし水は生活に不可欠なものであり、水が無ければ流域の発展もあり得ず、現在ある水源が失われれば都市活動に甚大な被害を及ぼすことになる。従前より治水効果の研究は多くあるが、都市用水等の利水の観点からの研究は非常に少ない。また水資源開発は多くの場合需要に先行して実施されてきた経緯から、渇水被害を経験することがほとんど無く、その重要性を感じる機会が少ないといえる。水資源開発と水供給が、流域の人口増加、社会経済の発展とどのような関係にあるかを調査分析することは、水の大切さを評価する上でも重要である。

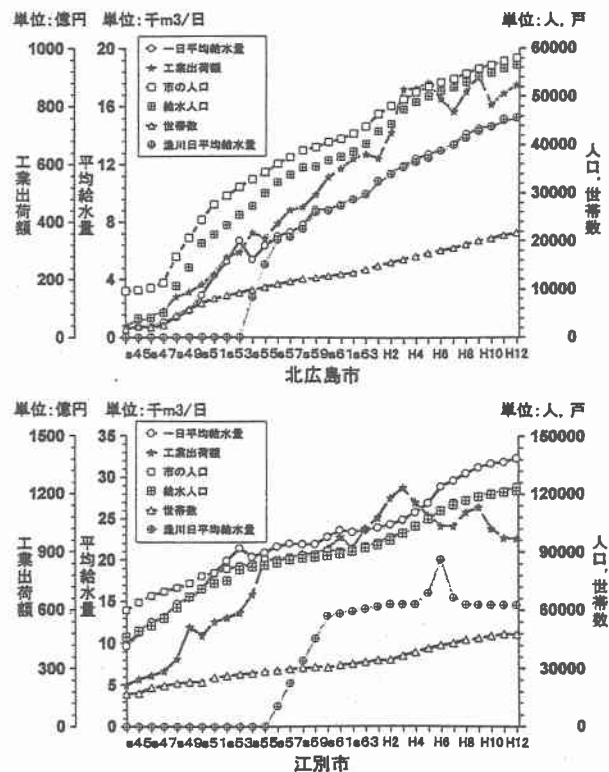
本研究においては昭和55年に完成した漁川ダムから石狩東部水道企業団を通じて水道用水を供給している江別、北広島、恵庭、千歳の4市について、既往の水供給と流域の人口、世帯数、工業出荷額等の流域発展、下水道普及率、乗用車台数等の生活水準の経年変化を調査した。

漁川ダムは石狩川水系千歳川の支川漁川に建設された洪水調節と4市の上水道および流水の正常な機能に維持を目的とする、総貯水量1530万 m^3 の多目的ダムである。水道用水はダムの下流で取水され、浄水場にポンプで送られた後に導水間により、各市へ広域に供給されている。4市はダムからの用水供給以前から千歳川等から取水しており、需要の増加をダムからの供給によりまかなっている。なおここではダム建設と水道整備による効果を合わせて漁川ダムの効果と表記する。



図一 漁川ダムと広域水道概要図

2. 一日平均給水量の増加と市の発展

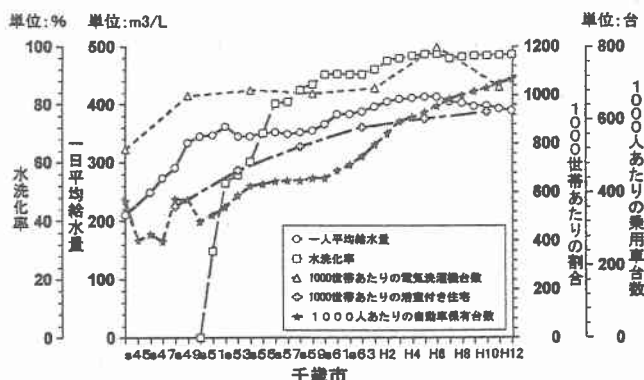
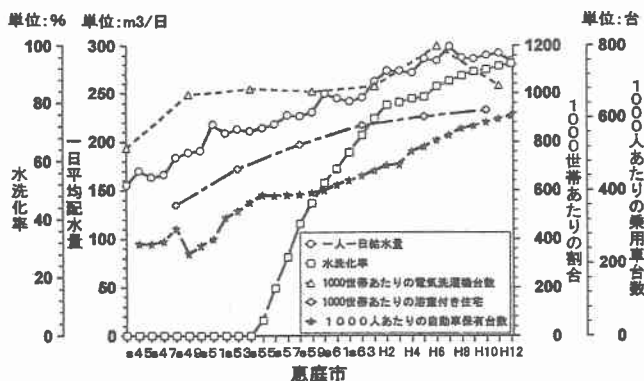


図二 都市全体の一日あたり水使用量と人口、給水人口、世帯数及び工業出荷額

図二より市の人口と給水人口、世帯数は共通に一貫して増加している事が伺える。工業出荷額も昭和44年から比べると2市合計で7.3倍に増加している。人口増加の理由としては札幌市のベッドタウンとしての発展や流通産業の進展などが挙げられる。

市の発展と共に一日平均供給量も年々増加している。北広島市は昭和56年より漁川ダムに全面受水としており、それ以降は図に示すとおり日平均給水量と漁川日平均供給量は一致している。以前までは地下水や暫定で河川表流水を利用していたが漁川ダムが完成した後は安定した供給と給水区域の拡大がさらに可能となった。江別市も大型団地造成等により昭和40年頃から大幅に増加しつつあった人口に対処するために漁川ダムから給水を受けている。現在も人口、世帯数ともに安定した伸びを示しており、昭和54年頃から上水道普及率がほとんど給水人口と市の人口に等しくなった。現在では給水のうち約半分を漁川ダムに依存している。新規の水供給量が人口、産業の伸びに対応したと伺える。

3. 一人あたり水使用量増加と生活様式の変化



図一三 一人一日あたり水使用量と生活様式の変化

注. 1000 世帯あたり電気洗濯機台数と浴室付き住宅は全国消費実態調査報告より北海道全体のデータを用いている。

4. 都市発展への水供給の寄与

表一 四市合計の水使用量

	H12年度	受水開始 前年時	漁川ダム供給 後以降増加分	内漁川ダム分	H12年度の漁川ダムの比
一日平均給水量(m^3 /日)	100087	59764	40323	34280	34.2
市の人口	335351	230198	105153	89394	25.2
給水人口	330357	214827	115530	98216	29.6
世帯数(戸)	133697	78114	55583	47253	35.0
工業出荷額(万円)	58625429	26608326	32017103	27218865	46.4

表一 二 四市平均の生活様式の変化

	H12年度	受水開始 前年時	漁川ダム供給 後以降増加分	内漁川ダム分	H12年度の漁川ダムの比
一人一日平均給水量(L /日)	302.6	277.4	25.2	21.4	7.1
水洗化率(%)	95.6	55.4	40.2	34.2	36.0
1000世帯あたりの洗濯機台数(台)	999.0	1014.2	-15.2	-12.9	-
1000世帯あたりの浴室付き住宅(戸)	941.0	736.4	204.6	174.0	18.5
1000人あたりの乗用車台数(台)	597.2	339.2	258.0	219.3	48.8

表一 1 は漁川ダム完成後の供給量と一日平均給水量と人口、給水人口、世帯数、工業出荷額の四市合計の値である。漁川ダムの受水開始年が四市個々に異なっており江別市は昭和 5 6 年、北広島市は昭和 5 4 年、恵庭市は昭和 5 5 年、千歳市は昭和 5 9 年である。漁川ダム供給以降の増加分は、平成 1 2 年の値から受水開始前年の値を引いたものである。内漁川ダム分はダム建設に伴う水供給がどれだけ市の発展に寄与したかを示すものであり、漁川ダムからの水供給が受水開始から平成 1 2 年までの市全体の水供給の増分より大きいときは水供給の増は全て漁川ダムによるものとし、漁川ダムからの給水が小さいときは漁川ダムからの給水量のみをカウントした。人口や世帯数、下水道普及率などは水供給と密接な関係があり水無しには増加できない。水供給とこれらの指標の傾向がほぼ比例関係にあることから、漁川ダムによる水供給が増加したことにより人口等が増加可能となった分を推定した。工業出荷額や乗用車台数は必ずしも水供給と比例しないが、参考までに同様に算出した。なおダム完成によりそれ以前の取水もダムに振り替えた分があるため、実際のダムへの現在の依存はさらに高い。

4 市の現在の水供給のうち漁川ダムにより増量となったのは 34%である。これにより人口の 25%、世帯数の 35%、水洗化の 36%がダムに依存して増加しており、ダムが流域都市の発展に大きく寄与している。

5. あとがき

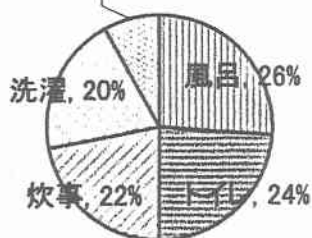
以上より漁川ダム及びそれに伴う水供給が、都市の人口や経済の発展、生活様式の向上に対して現在も大きく寄与している事が検証された。

最後に本研究を行うにわたり資料を提供して頂くなど多大なる御協力を頂きました江別市、北広島市、恵庭市、千歳市、石狩東部開発事業団の関係者の方々にこの場を借りて心から感謝の意を表します。

6. 参考文献

- 1) 総務統計局：全国消費実態調査報告
- 2) 江別、北広島、恵庭、千歳各市の要覧、統計資料

洗面・その他, 8%



図一四 家庭の水使用割合

図一 3 より昭和 5 1 年から水洗化が始まった千歳市や、漁川ダム受水開始年度から水洗化が始まった恵庭市の水水洗化率は昭和 5 0 年代に急上昇し、ダムを水源とする水供給の伸びがそれに対応している。現在では両市とも 100%近くになっている。

図一 4 は東京都水道局平成 9 年度一般家庭目的別実態調査より引用したものである。現在家庭での生活用水の使用割合は風呂、トイレ、洗濯で 70%が使用されている。生活水準の向上や多様化などで一人一日あたりの平均給水量は増加しており、水洗化の普及と浴室付き住宅の増加が水需要の大きな原因となっていることが分かる。図一 3 のグラフより一人一日平均使用量は昭和 4 4 年と比べると平成 1 2 年には千歳市、恵庭市ともに 1.8 倍に増加していることが求められる。