



법령으로 살펴본 북한의 상수도 체계

The North Korea water supply system investigated using laws and regulations

김승현

Seung-Hyun Kim

경남대학교 건설시스템공학과

Department of Civil Engineering, Kyungnam University

pp. 209-218

pp. 219-228

pp. 229-237

pp. 239-248

ABSTRACT

This study has been conducted to investigate the North Korea water supply system. For this purpose, laws and regulations concerning the North Korea water utilities were analyzed. According to this study, the water supply system of North Korea is similar to that of South Korea. The major difference between these two systems lies in the national water supplier: South Korea has the national water supplier as well as the municipal suppliers, while there is no national water supplier in North Korea. It is noted that the North Korean water utilities depend on outside suppliers for resources necessary for water production such as electricity, chemicals, spare parts, etc. This could damage the North Korean water utilities. If required resources were not delivered properly (deficient quantity and/or at delayed timing), the water suppliers would encounter difficulties in water production.

Key words: Water supply system, North Korea, Laws, Regulations

주제어: 상수도, 북한, 법률, 명령

Received 27 May 2022, revised 13 July 2022, accepted 26 July 2022.

*Corresponding author: Seung-Hyun Kim (E-mail: shkim@kyungnam.ac.kr)

• 김승현 (교수) / Seung-Hyun Kim (Professor)

경상남도 창원시 마산합포구 경남대학교 7, 51767

7, Gyeongnamdaehak-ro, Masanhappo-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do 51767, Republic of Korea

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

생명의 근원인 물은 우리 몸의 가장 중요한 구성요소이다. 그러므로, 우리는 생명을 유지하기 위해서 반드시 일정량의 물을 주기적으로 공급받아야 한다. 물을 공급하는 시설이 상수도다. 표준국어대사전에 의하면, 상수도의 정의는 ‘먹는물이나 공업, 방화 따위에 쓰는 물을 관을 통하여 보내주는 설비’이다 (NIKL, 2008). 상수도는 용도에 따라서 생활용수와 공업용수로 구분할 수 있다. 생활용수는 먹는물 등 일상생활에 필요한 물을, 그리고 공업용수는 공업제품의 생산과정에서 냉각, 제품 처리 따위에 쓰는 물을 말한다 (NIKL, 2008). 생활용수에 국한한다면 상수도의 목적은 주민들에게 질 좋은 물을 안정적으로 공급하는 것이다.

정치체제가 다른 북한의 상수도는 우리와는 다를 것으로 추정된다. 우리는 경제발전에 힘입어 상수도를 양적 및 질적으로 성장시켰다. 그 결과 우리 주민들은 양질의 수도물을 충분히 공급받고 있다. 반면 북한의 상수도 사정은 우리와 다르다고 알려져 있다. 우선 북한은 상수도 부문의 시설투자가 꾸준히 이루어지지 않은 것으로 알려졌다. 북한은 1960년대와 1970년대에 상수도 시설투자가 집중적으로 이루어졌으며, 이후에는 거의 이루어지지 않았다 (McGrath, 2016). 이로 인하여 북한주민의 상당수는 양질의 수도물을 공급받고 있지 못하고 있으며 수인성 전염병에 취약한 상태인 것으로 알려져 있다 (Keast, 2017). UNICEF의 조사결과에 의하면, 오염된 물을 음용한 결과로 인한 설사가 북한의 5세 미만 어린이들의 주요 사망원인(20% 이상) 이었다 (Morton and McDonald, 2022).

북한의 상수도 실정이 열악하다는 것은 알려져 있으나 상수도 관련 정보가 제한적이기 때문에, 구체적인

인 문제점은 정확히 파악되지 못하고 있다. 상수도 체계를 분석하면 북한 상수도의 문제점을 파악하는데 도움이 될 것으로 기대된다. 그러므로, 본 연구는 북한의 상수도 체계를 파악하기 위한 목적으로 실시하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 북한의 상수도 관련 법령을 분석하였다. 국가의 모든 작용이 법령의 근거에 의하여 이루어지므로 법령을 살펴보면 행정체계의 파악이 가능하기 때문이다. 또한 북한의 상수도 정보와는 달리 관련 법률에 대한 정보는 상대적으로 잘 알려져 있기 때문이다. 즉, 본 연구에서는 관련 법령을 통하여 북한의 상수도 체계를 파악하였다.

2. 연구방법

표 1에 제시된 바와 같이 본 연구에서는 북한의 상수도 관련 법률로 7개의 법률(환경보호법, 도시경영법, 물자원법, 전염병예방법, 공중위생법, 평양시관리법, 상수도법)을 선정하였다. 이들은 상수도 관련 조항을 최소 1개 이상을 포함하고 있기 때문에 연구대상으로 선정되었다. 이중 환경보호법, 도시경영법, 물자원법은 북한의 환경관련 법률을 검토한 연구보고서를 참조하였다 (KEI, 2013). 전염병예방법, 공중위생법, 평양시관리법은 NK조선 웹사이트의 자료를 참조하였다 (NK chosun APR 24, 2022). 상수도법은 북한 과학기술네트워크 자료를 참조하였다 (NK TECH APR 24, 2022). 자료의 확보가 비교적 쉬웠던 법률과 달리 명령은 자료를 구하기 어려웠다. 다만 북한 정권 초기 상수도 관련 명령이 노동신문에 보도되었으므로, 관련 기사를 참조하였다 (Rodong, 1949; Rodong, 1950). 북한 상수도 체계의 분석은 우리 체계와의 비교를 통하여 실시하였다. 법령의 검토 외에 탈북 상수도

Table 1. Water supply related laws of North Korea investigated in this study

Law	Promulgated at	Regulations
Environmental protection	1986. 4. 9.	Top people committee #5
Urban management	1992. 1. 29.	Top people committee #14
Water resource	1997. 6. 18.	Top people committee #86
Epidemic prevention	1997. 11. 5.	Top people committee #100
Public sanitation	1998. 7. 15.	Top people committee #123
Pyongyang mangement	1998. 11. 26.	Top people committee #286
Water supply	2009. 11. 25.	Top people committee #444



전문가와의 면담도 실시하였다. 면담결과는 법령의 분석결과를 보완하거나 확인하는 목적으로 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 법률

위의 표 1에 제시된 법률 중에서 상수도 업무를 중점적으로 다룬 법률은 도시경영법과 상수도법이다. 이들을 제외한 5개 법률(평양시관리법, 공중위생법, 전염병예방법, 환경보호법, 물자원법)은 상수도 관련 조항을 1~4개만 포함하고 있었다. 이들 5개 법률에서 가장 중요한 조항은 수질기준의 보장이었다. 수질기준을 만족하지 못하는 먹는물은 주민들에게 공급하지 못한다는 내용이였다. 공중위생법과 환경보호법은 다른 법률들과 달리 소독 조항이 포함하고 있었다. 물자원법은 수원과 관련이 있었다. 물자원법 제2조에 의하면, 북한의 물자원에는 하천, 저수지, 호소, 광천, 지하수가 포함된다 (KEI, 2013). 이들은 모두 담수에 해당한다. 즉, 북한은 상수도 수원으로 담수를 사용한다는 의미이다. 반면, 우리의 수원에는 해수도 포함된다. 수도법 제2조에 의하면, 우리의 상수원에는 하천, 호소, 지하수 외에 해수가 포함된다 (WSWIA, 2022). 다만, 북한도 물자원의 종합적 이용 기본원칙에서 해수담수화를 통한 해수 이용을 언급하고 있다 (Interview, 2021).

3.2 도시경영법과 상수도법의 차이

북한의 상수도 관련 가장 중요한 법률인 도시경영법과 상수도법의 구성을 표 2에 제시하였다. 표 2에서 알 수 있듯이, 북한의 법률은 크게 기본, 내용, 지도통

제 세 부분으로 구성된다. 첫머리인 기본 부분에서 법률의 목적, 범위, 정의, 원칙 등이 설명된다. 그리고 마지막인 지도통제 부분에서는 해당 지도기관 등이 설명된다. 법률의 핵심은 내용 부분이다.

도시경영법을 살펴보면, 기본 부분인 제1장에서 도시경영법의 목적은 도시경영사업의 제도와 질서를 세우는 것이라고 규정되었다 (KEI, 2013). 즉, 도시경영법은 도시경영사업과 관련이 있다. 그리고, 내용 부분에는 건물관리(제2장), 상하수도 및 난방시설 운영(제3장), 도시도로 및 하천정리(제4장), 원림조성(제5장), 도시미화(제6장)에 대한 규정이 포함되었다 (KEI, 2013). 이는 도시경영사업은 건물관리, 상하수도 및 난방시설 운영, 도시도로 및 하천정리, 원림조성, 도시미화를 포함한다는 것을 의미한다. 지도통제부분에서는 도시경영사업의 담당부처를 언급하였다 (KEI, 2013). 상수도법 제55조는 도시경영사업의 지도통제는 도시경영성이 담당한다고 규정하였다 (NK TECH APR 24, 2022). 즉, 도시경영성이 다른 도시경영사업과 함께 상수도시설의 운영업무를 담당한다.

상수도법 제1조에 의하면, 상수도법의 목적은 상수도시설의 건설과 관리운영, 생활용수의 생산, 공급, 이용에서 제도와 질서를 세워서 필요한 물을 원만히 보장하는데 이바지하는 것이다 (NK TECH APR 24, 2022). 이어지는 내용 부분에서 상수도사업은 상수도시설의 건설(2장), 상수도시설의 관리(3장), 생활용수의 생산, 공급, 이용(4장)으로 구분되었다 (NK TECH APR 24, 2022). 즉, 상수도법은 도시경영법보다 적용범위가 넓다. 도시경영법은 그 범위가 상수도시설의 운영에 국한되는 반면 상수도법은 상수도시설의 건설과 관리 그리고 생활용수의 생산, 공급, 이용 등 상수도 업무 전반에 적용된다. 상수도법 제45조는 상수도사업의 지도를 담당하는 부서는 지도통제 부분에서

Table 2. Structures of the Urban management law and the Water supply law

Urban management law	Water supply law
Chapter 1. Basics	Chapter 1. Basics
Chapter 2. Building management	Chapter 2. Construction of water supply facilities
Chapter 3. Operation of water and wastewater system, and heating facilities	Chapter 3. Management of water supply facilities
Chapter 4. City road and river	Chapter 4. Production, supply and utilization of domestic water
Chapter 5. Forestry	Chapter 5. Lead and control
Chapter 6. City landscape	
Chapter 7. Lead and control	

도시경영성과 해당 인민위원회가 담당한다고 규정하고 있다 (NK TECH APR 24, 2022). 이는 도시경영성과 인민위원회가 상수도 건설, 관리, 생활용수의 생산, 공급, 이용 등의 업무를 담당한다는 것을 의미한다.

상수도법과 도시경영법의 가장 큰 차이는 적용 범위이다. 위에서 언급된 바와 같이 도시경영법의 범위는 상수도시설의 운영에 국한된다. 반면 상수도법은 상수도시설의 건설 및 관리, 그리고 생활용수의 생산, 공급, 이용 등 상수도사업의 모든 과정을 다룬다. 북한의 상수도시설 계획 및 건설은 지방자치단체가, 관리운영은 도시경영성의 지도를 받는 도시경영사업소 내 상하수도 담당 부서가 담당한다.

3.3 공업용수

북한의 상수도 관련 법률과 우리의 상수도 법률인 수도법의 가장 큰 차이는 공업용수의 포함 여부이다. 북한의 상수도 범위는 생활용수에 국한된다. 위에서 언급된 바와 같이 상수도법의 목적에는 생활용수의 생산, 공급, 이용만이 언급되었다. 이와 달리, 우리 수도법의 범위에는 생활용수 외에 공업용수가 포함된다. 수도법 제3조에 의하면, 수도에는 일반수도 외에 공업용수도 및 전용수도가 포함된다 (WSWIA, 2022). 여기서 일반수도와 전용수도는 생활용수를 공급하는 수도이다. 즉, 북한에서 상수도의 범위는 생활용수에 국한되나, 우리의 상수도는 생활용수와 공업용수를 포함한다.

탈북 상수도 전문가에 의하면, 북한 공업용수의 다른 명칭은 생산용수이다 (Interview, 2021). 공업용수에 관한 면담결과를 요약하면, 북한에서 공업용수는 건설법규에 따라 기업소 자체 수원으로 해결하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 상수도망의 물을 사용하는 대상은 도시경영성이 지정해주고 있다 (Interview, 2021). 또한 기업소는 지방자치단체의 승인을 득한 이후 공업용수 생산시설을 건설하고, 상수도계획에 따라 기업소의 제품단위당 물소비량에 준하여 공업용수를 생산한다 (Interview, 2021).

3.4 담당부처

위에서 언급된 바와 같이 북한에서 상수도시설의 운영을 담당하는 정부부처는 도시경영성이다. 도시경영법 제24조에 의하면, 도시경영성의 승인 없이는 생활용수를 공업용수로 사용할 수 없다 (KEI, 2013). 즉, 생활

용수의 생산 및 공급업무를 담당하는 도시경영성의 승인 없이는 생활용수를 공업용수로 사용할 수 없다. 평양시관리법에도 유사한 조항이 있다 (NK chosun APR 24, 2022). 공업용수는 각 기업소의 책임이다. 우리는 생활용수와 공업용수의 업무 모두 환경부가 담당한다.

3.5 상수도시설

상수도시설은 우리와 북한이 동일한 의미로 사용하고 있다. 상수도법 제2조에 의하면, 생활용수를 생산하여 소비대상에 공급하기 위하여 설치한 구조물과 설비를 말하는 상수도시설에는 물잡이구조물, 펌프장, 정화구조물, 송수관, 배수관, 맑은물저장 및 조절구조물, 수도관, 소화전과 그 부속설비가 포함된다 (NK TECH APR 24, 2022). 여기서 물잡이구조물은 취수시설, 정화구조물은 정수시설, 맑은물저장은 배수지로 추정된다. 즉, 상수도시설은 취수시설, 도수시설, 정수시설, 송수시설, 배수시설, 급수시설을 포함한다. 우리도 동일한 개념으로 상수도시설을 사용한다. 수도법 제3조에 의하면, 수도는 관로, 그 밖의 공작물을 사용하여 원수나 정수를 공급하는 시설의 전부를 말한다 (WSWIA, 2022).

3.6 수도사업자

우리의 수도법 제2조에 의하면, 수도사업자는 수도를 계획적으로 정비하고 수도 사업을 합리적으로 경영하여 수돗물을 안전하고 적정하게 공급하도록 노력하여야 한다 (WSWIA, 2022). 즉, 수도사업을 경영하고 수돗물을 공급하는 주체는 수도사업자이다. 수도법 제3조 21호에 의하면, 우리의 수도사업자는 일반수도사업자와 공업용수도사업자로 구분된다 (WSWIA, 2022). 그리고 일반수도는 다시 광역상수도, 지방상수도 및 마을상수도로 구분된다 (수도법 제3조 6호). 광역상수도는 둘 이상의 지방자치단체에 원수나 정수를 공급하는 수도이다 (수도법 제3조 7호). 지방상수도와 마을상수도의 차이는 시설규모이다. 마을상수도는 급수인구가 100~2,500명 혹은 1일 공급량이 20~500 m³인 규모의 수도를 말한다 (수도법 3조 9호). 마을상수도보다 시설규모가 작은 시설은 소규모급수시설로 규정하고 있다 (수도법 제3조 14호). 그러므로, 범위를 생활용수의 공급에 국한한다면, 우리에게서 두 종류의 수도사업자(광역수도사업자와 지방수도사업자)가 있다.



북한은 상수도시설을 계획하는 기관, 설계하는 기관, 건설하는 기관, 그리고 운영하는 기관이 모두 다르다. 상수도법 제10조에 의하면, 인민위원회와 해당 기관, 기업소, 단체가 상수도시설의 건설계획을 세운다 (NK TECH APR 24, 2022). 상수도시설의 설계기관을 규정한 상수도법 제12조에 의하면, 상수도시설의 설계는 해당 설계기관과 기업소가 작성한다 (NK TECH APR 24, 2022). 상수도시설의 건설을 규정한 상수도법 제13조에 의하면, 상수도시설을 건설하는 기관, 기업소, 단체는 설계대로 건설하여야 한다 (NK TECH APR 24, 2022). 일단 건설된 상수도시설은 운영기관에 이관된다. 상수도법 제15조는 준공검사에서 합격되지 못한 상수도시설은 상수도관리기관에 이관하지 못하도록 규정하고 있다 (NK TECH APR 24, 2022). 준공검사는 도시경영상이 실시한다. ‘수도에 관한 규정’ 제3조에 의하면, 수도에 관한 일체 신설·확장·보수 공사는 도시경영상의 승인을 받아야 하며, 공사 준공 후에도 도시경영상의 검사를 받은 후 사용하여야 한다 (Rodong, 1950). 위에서 언급된 바와 같이 북한은 상수도시설의 계획기관, 설계기관, 건설기관, 운영기관이 모두 다르다. 이중 수도사업자는 상수도시설의 운영기관이다. 상수도법 제34조에 의하면, 상수도관리기관은 생산하는 생활용수의 수질기준을 정해진 대로 보장하고, 수질기준이 보장되지 않은 생활용수는 공급할 수 없다 (NK TECH APR 24, 2022). 즉, 북한의 수도사업자는 상수도시설을 운영하면서 생활용수를 생산하여 공급하는 상수도관리기관이다.

우리와 달리 북한은 광역상수도가 없다. 그러므로, 북한의 상수도관리기관은 우리의 지방수도사업자로 간주할 수 있다. 상수도법 제31조에 의하면 상수도관리기관과 해당 기관, 기업소, 단체는 우물, 졸짚에 대한 관리를 정해진 대로 하여 물이 오염되지 않도록 하여야 한다 (NK TECH APR 24, 2022). 여기서 해당 기관, 기업소, 단체는 우리의 전용수도사업자에 해당하는 것으로 간주할 수 있다. 그리고, 우물과 졸짚은 우리의 마을상수도 내지는 소규모급수시설에 해당되는 것으로 간주할 수 있다.

3.7 상수도시설의 계획 및 건설

북한 상수도시설의 계획과 건설과정에 대한 탈북 상수도 전문가와의 면담결과를 아래에 정리하였다.

정수장 신설사업을 예로 들면, 지방자치단체의 도시경영관리국이 정수장의 신설사업계획서를 도 인민위원회에 제출하고, 도 인민위원회는 계획서를 검토한 후 국가건설감독성에 제출한다 (Interview, 2021). 국가건설감독성은 해당 시설이 ‘국가적 대상’ 혹은 ‘지방적 대상’인지 여부를 결정한다 (Interview, 2021). ‘국가적 대상’은 1,000만원 이상의 가치를 가지거나 특별한 국가적 의의를 가지는 시설로 국가건설감독성과 내각의 승인이 필요하다 (Interview, 2021). 승인 후에는 국가 인민경제계획에 포함된다 (Interview, 2021). 반면, 1,000만원 이하의 가치이거나 특별한 국가적 의의가 없는 시설인 ‘지방적 대상’은 도 인민위원회 건설감독국의 승인으로 사업이 진행된다 (Interview, 2021).

사업의 기술과제서는 해당 기업소가 작성하고, 설계기관들은 기술과제서에 따라 설계서, 설명서, 예산을 작성한다 (Interview, 2021). 건설은 전문적인 국가건설기업소가 담당한다 (Interview, 2021). ‘지방적 대상’인 경우에는 집행 기업소가 건설기업소를 선정하고 건설을 감독한다 (Interview, 2021). 완공된 시설물은 해당 기업소가 넘겨받아 운영 및 유지보수를 담당한다 (Interview, 2021). 상수도시설의 유지보수 및 운영 주체는 도시경영성(국가)과 도시경영관리국(지방)이다 (Interview, 2021). 도시경영관리국은 각 상수도사업소에 예산을 할당하고, 운영 및 유지보수 활동을 감독하고 운영 통계를 작성한다 (Interview, 2021).

우리도 정수장의 신설계획은 지방자치단체가 수립한다. 우리의 수도 관련 기본계획은 국가수도기본계획과 수도정비계획이 있다. 수도법 제5조에 의하면, 국가 수도정책의 체계적 발전, 용수의 효율적 이용 및 수도물의 안정적 공급을 위하여 수립하는 국가수도기본계획은 환경부장관이 수립한다 (WSWIA, 2022). 한편, 일반수도 및 공업용수도를 적정하고 합리적으로 설치·관리하기 위한 수도정비계획은 광역상수도와 공업용수도의 경우에는 환경부장관이, 지방상수도의 경우에는 지방자치단체장이 수립한다 (수도법 제4조). 즉, 우리는 국가 단위로 수요 대비 공급가능여부를 검토하는 종합계획은 국가가, 상수도시설의 적정한 관리를 중점적으로 검토하는 정비계획은 수도사업자가 수립한다. 우리는 수도사업자가 상수도시설의 설계와 건설을 주도한다. 수도사업자가 설계자와 시공사를 선정해서 상수도시설을 건설하고, 이를 직접 운영하면서 수도물을 생산한다.

3.8 상수도시설의 관리

상수도법에서 언급된 관리조항으로는 운영과 보수가 있다. 상수도법 제20조에 의하면, 상수도관리기관은 기술규정과 표준조작법에 준해서 상수도시설을 운영하여야 한다고 규정하였다. 도시경영법에도 유사한 조항이 있다 (NK TECH APR 24, 2022). 도시경영법 제21조에 의하면, 상수도시설을 운영하는 기관은 기술규정과 표준조작법을 지켜 수질기준에 이른 먹는물을 생산하여야 한다 (KEI, 2013). 위에서 언급된 기술규정과 표준조작법은 우리의 상수도유지관리매뉴얼에 해당된다. 이들을 분석하면 북한 상수도의 기술 수준을 파악하는데 유의한 정보를 얻을 수 있을 것으로 추정된다. 시설보수 관련 조항은 상수도법 제21조에서 규정되었다. 상수도법 제21조에 의하면, 상수도관리기관은 상수도시설을 계획적으로 보수하여야 하며, 도시경영성이 보수주기를 정한다 (NK TECH APR 24, 2022).

3.9 위생보호구역과 상수원보호구역

북한은 상수도시설을 보호하고 수질을 보장하기 위하여 위생보호구역을 정하고 있으며, 상수도관리기관이 구역을 관리한다. 상수도법 제26조에 의하면, 상수도시설을 보호하며 수질을 보장하기 위하여 수원지와 배수지, 펌프장의 일정한 지역을 내각이 위생보호구역으로 정한다 (NK TECH APR 24, 2022). 그리고, 상수도법 제28조에 의하면, 상수도관리기관이 수원지, 배수지, 펌프장과 그 주변을 위생 문화적으로 관리하고, 여과지, 정수지, 배수지, 펌프장 같은 상수도시설을 분기에 한번 이상 청소 및 소독하여야 한다 (NK TECH APR 24, 2022). 우리는 상수원보호구역이 있다. 수도법 제7조에 의하면, 환경부장관이 상수원의 확보와 수질보전을 위하여 필요하다고 인정되는 지역을 상수원보호구역으로 지정하거나 변경할 수 있다(NK

TECH APR 24, 2022). 이들 보호구역을 지정하는 주체는 우리와 북한이 다르다. 우리는 환경부장관이 상수원보호구역을, 북한은 내각이 위생보호구역을 각각 정한다. 우리와 북한 모두 수도사업자가 보호구역을 관리한다.

3.10 생활용수 공급량

주민들에게 생활용수를 공급할 때 가장 중요한 사항은 적절한 수량과 수질의 확보이다. 북한은 상수도관리기관이 국가가 정한 기준으로 수돗물을 공급하고 수질기준에 이른 수돗물을 생산하고 수질기준에 이르지 못한 수돗물은 주민들에게 공급하지 못하도록 다양한 법률에서 규정하고 있다.

탈북 상수도 전문가에 의하면 북한의 급수량은 ‘물소비기준’과 관련이 있다 (Interview, 2021). ‘물소비기준’은 국가건설감독성 건설법규국과 산하 건설경제 및 기준연구소가 제정하는 ‘상수도설계기준’에 준한다 (Interview, 2021). 아래의 표 3에 북한의 주민 1인1일 ‘물소비기준’을 제시하였다. 표 3에서 주택 기준은 가정용수량을 의미하고 환산기준은 주택 기준량에 공공용수, 녹지용수, 기타 용수량을 더한 수량으로 정수장은 환산기준량을 생산하여야 한다 (Interview, 2021). 전문가는 면담에서 평양시 정수장의 생산량이 주민 1인1일 기준 500리터라고 전했다 (Interview, 2021). 참고로, 우리의 1인1일 급수량은 348리터이었다 (NWIS APR 18, 2022).

3.11 수질기준

북한에서 생활용수의 안전성을 결정하는 수질기준은 ‘보건성 규칙’을 통해서 규정되었다. ‘보건성 규칙’ 제146조는 음료수로 제공할 수 없는 오염물질 15개 항목을 규정하였다 (Rodong, 1950). 이 기준(이하 ‘1949년 수질기준’)은 북한 최초의 ‘먹는물수질기준’으로 추정

Table 3. Water consumption standards in North Korea (Interview, 2021)

Description	per capita water consumption, L/d	
	House	Conversion
When in-house water service lines and hot water supply system are equipped	250	450~600
When in-house water service lines are equipped	180~200	350~400
When distribution and service lines are equipped	120~150	200~300



Table 4. Comparison of drinking water standards of ROK and DPRK

Items	Unit	DPRK		ROK [www.law.go.kr]
		2012 [222.waternow.go.kr]	1949[Rodong, 1949]	
Odor and taste		None	None	None
Color	No	<2	<1	<5
Turbidity	No	<2	<1	<1 NTU
pH		7.0~8.5	neutral, weak acidic, alkaline	5.8~8.5
COD	mg/L		-	-
KMnO ₄ consumption	mg/L	-	<10	<10
NH ₃ -N	mg/L	0.1	NDQA	<0.5
NO ₂ -N	mg/L	0.01	NDQA	-
NO ₃ -N	mg/L	<5	<5	<10
Cl ⁻	mg/L	<30	<300	<250
Total hardness		<8	<18	<300 (as CaCO ₃)
Total dissolved solids	mg/L	-	<500	<500
Coliforms	number/L	<3	ND (10cm ³)	ND (100mL)
Microbes	number/cm ³	-	<100 (20~22°C, 48h) <50 (37°C, 24h)	<100 CFU/mL
CN ⁻	mg/L	-	-	<0.01
Organic chlorine	mg/L	<0.025	-	-
Cu	mg/L	<0.1	ND	<1
Fe	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3
Mn	mg/L	<0.3	-	<0.3
Hg	mg/L	<0.0005	-	<0.001
Zn	mg/L	<1.0	NDQA	<3
Pb	mg/L	<0.03	-	<0.01
As	mg/L	<0.05	-	<0.01
Fluorides	mg/L	<0.7	-	<1.5
Phenol	mg/L	<0.001	-	<0.005
Chrome	mg/L	<0.05	-	<0.05
Radiation	C/L	2·10 ⁻¹⁴ q/L	-	30 µg/L (U)
Sulfates	mg/L	<30	-	<200
Combined chlorine	mg/L	0.4	-	-
Free chlorine	mg/L	0.1	-	<4

된다. 북한의 '1949년 기준', 최신 수질기준(2012년 기준) 및 우리의 수질기준을 표 4에 제시하였다. 우리의 '먹는물수질기준'에 포함된 모든 항목이 표 4에 제시되진 않았다. 우리는 북한보다 많은 항목을 규제하고 있으므로, 북한의 수질기준에 해당되는 항목만을 포함시켰다. 소독부산물과 건강상 유해한 유기물질, 무기물질 일부는 북한의 수질기준에 포함되지 않았기

때문에 표 4에는 포함시키지 않았다.

우리의 수질기준에는 포함되지 않았으나 북한의 수질기준에 포함된 항목인 유기염소는 유기염소계열의 농약을 나타내는 것으로 추정된다. 대신 우리의 수질기준에서는 유기인계열의 농약을 품목별로 규제하고 있다. 우리의 수질기준에는 아질산성 질소와 결합염소가 포함되지 않았다. 북한의 기준 중 불화물은 불소로,

류산염은 황산이온으로 추정되므로 우리의 불소 기준과 황산이온 기준을 제시하였다. 방사능 물질의 경우, 우리는 우라늄을 규제하고 있다.

표 4에 의하면, 북한은 초기에는 일부 항목(암모니아성 질소, 아질산성 질소, 동, 아연 등)은 정량측정 대신 정성측정을 통하여 규제하였다. 분석기술이 발달한 최근에는 정성측정은 사라졌다. 그리고 대부분 항목들의 기준이 강화되었으며, 새로운 항목들이 추가되었다. '2012년 기준'의 화학적산소요구량은 '1949년 기준'의 과망간산칼륨 소비량과 동일한 항목으로 추정된다. 염소이온 농도가 300 mg/L에서 30 mg/L로 강화되었는데, 이는 잘못된 표기일 가능성이 높다. 참고로 우리는 염소이온 농도를 250 mg/L로 규제하고 있다.

상당수의 항목들은 우리 기준과 비교하여 큰 차이가 없었다. 특이한 항목은 질산성 질소이다. 북한은 우리보다 강화된 기준(10 mg/L vs 5 mg/L)으로 질산성 질소를 규제하고 있다. 또한 결합염소를 수질기준에 포함하였다. 경도는 우리와 다른 농도를 사용하고 있었다. 우리는 경도 농도를 300 mg/L (as CaCO₃) 이하로 규정하고 있다. 반면, 북한은 '도'라는 단위로 경도농도를 규제하고 있었다. 총 경도 기준은 초기에는 18도이었으나 최근에는 8도까지 강화되었다.

3.12 수질검사

북한은 생활용수를 공급하는 기관과 생산된 생활용수의 적합성을 판단하는 '먹는물수질기준'을 정하는 기관이 달랐다. 상수도법 제34조에 의하면, 북한은 보건성이 생활용수의 수질기준을 정한다 (NK TECH APR 24, 2022). 그리고 상수도관리기관과 보건기관이 수질검사를 실시한다. 상수도법 제35조에 의하면, 상수도관리기관과 보건기관은 생활용수의 수질을 정상적으로 검사하고 정해진 기준을 보장하여야 한다 (NK TECH APR 24, 2022). 우리는 환경부가 수질기준을 정한다 (WSWIA, 2022). 그리고 생활용수 공급자인 일반수도사업자가 생산된 생활용수의 수질검사를 실시하고 검사결과 수질기준에 위반하는 경우에는 주무부처인 환경부에 보고한다 (수도법 제26조의2).

3.13 생산에 필요한 자원의 공급

우리는 수도사업자가 생활용수의 생산에 필요한 자

원을 자체적으로 확보하는 반면, 북한은 생활용수의 생산에 필요한 자원인 각종 약품, 설비, 전력 등을 외부로부터 공급받는다. 상수도법 제50조 및 제51조에 의하면, 만약 필요 자원들이 계획대로 공급되지 않아서 생활용수 생산과 공급에 지장을 주었을 경우에는 자원공급기관은 행정처벌과 형사처벌을 받을 수 있다 (NK TECH APR 24, 2022). 이러한 처벌규정이 포함된 것으로 미루어, 생활용수의 생산에 필요한 자원이 상수도관리기관에 제대로 공급되지 않는다고 추정할 수 있다.

3.14 남북한의 상수도 체계 비교

남북한의 상수도 체계를 비교한 결과를 표 5에 요약하였다. 표 5에서 알 수 있듯이, 남북한 상수도 체계는 크게 다르지 않았다. 용어가 다른 경우도 있었지만 체계는 전반적으로 우리와 유사하였다. 남북한 상수도 체계의 가장 큰 차이는 광역상수도이다. 북한은 우리와 달리 광역상수도가 없으며, 지방상수도를 통해서 상수도 체계가 유지된다. 광역상수도사업자의 중요한 역할 중의 하나는 생활용수 생산에 필요한 원수의 공급이다. 우리는 광역상수도사업자가 다목적댐 내지는 용수댐을 건설해서 상수원을 확보한 후 수도사업자들에게 원수를 공급한다. 광역상수도가 없는 북한은 해당 인민위원회의 주도하에 상수원을 개발하는 것으로 추정된다. 시설규모가 작을 경우에는 지금의 체계로도 상수원 개발에 큰 문제가 없을 것으로 판단된다. 그러나, 향후 북한이 수도시설을 본격적으로 개발하는 경우에는 상수원 개발을 주도할 체계가 필요할 것으로 판단된다.

북한의 상수도 체계가 생활용수를 생산하고 공급하는데 걸림돌이 되지 않을 것으로 판단된다. 북한 상수도 체계의 장점은 상호견제가 잘 갖추어진 점이다. 앞에서 설명된 바와 같이, 북한은 상수도시설 설계기관, 건설기관, 및 운영기관이 모두 다르다. 운영도 여러 기관이 관여한다. 상수도관리기관은 운영에 필요한 자원을 외부로부터 공급받아서 생활용수를 생산하고 공급한다. 그리고 생산수의 적합성 여부를 판정하는 기준인 '먹는물수질기준'은 보건성이 정하고, 보건기관이 상수도관리기관과 수질검사를 실시한다. 상수도시설을 보호하는 위생보호구역은 내각이 정한다. 이런 상호견제 체계는 수도물의 품질을 보장하는데 도움이 된다.



Table 5. Comparison between South and North Korea water supply systems

Description	North Korea	South Korea
Ministry	Urban management	Environment
Water supply	Domestic water	Domestic, Industrial water
Water resource	Freshwater	Freshwater, Seawater
Planning	National Planning Committee	Ministry of Environment
Design and construction	Outside supplier	Water supplier
Resource supply	Outside supplier	Water supplier
Water quality analysis	Public Health	Water supplier
Water quality standards	Ministry of Public Health	Ministry of Environment

반면, 이런 체계가 단점이 될 수도 있다. 민간사업자가 없는 북한은 전력, 자재, 약품, 설비 등 운영자원의 공급을 전적으로 외부에 의존하고 있다. 그러므로, 상수도관리기관이 생활용수를 생산, 공급하기 위해서는 적당량의 자원들이 적절한 시기에 공급되는 것이 절대적으로 필요하다. 운영자원의 공급을 외부에 의존하는 구조가 북한 상수도 체계의 취약점이 될 수 있다. 북한도 이런 문제점을 인지하는 것으로 추정된다. 상수도법에 자원공급기관들이 자원을 제대로 공급하지 못한 경우에 대비하여 행정적, 형사적 책임을 묻는 규정을 포함하고 있기 때문이다. 역설적으로 이런 규정들은 상수도관리기관이 운영자원의 공급에 어려움을 겪고 있는 실정을 반영한 것으로 볼 수도 있다. 이런 문제점은 유엔보고서에서도 언급되었다. 이 보고서에 의하면, 도시경영성은 자원의 부족으로 인해서 수도물 생산에 어려움을 겪는 사정을 설명하면서 북한 거주 지원기관들에게 도움을 요청하였다 (Morton and McDonald, 2022).

4. 결 론

본 연구에서는 관련 법령의 분석을 통하여 북한의 상수도 체계를 파악하였다. 분석결과를 통하여 나타난 북한 상수도 체계의 가장 우려되는 점은 생산자원의 외부 의존성이었다. 북한은 먹는물 생산에 소요되는 자원의 공급을 전적으로 외부 기관에 의존하고 있었다. 상수도관리기관은 전력, 약품, 설비 등 생활용수 생산에 필요한 자원이 부족한 상태로 공급되거나 제때에 공급되지 않는다면 생산에 어려움을 겪게 된다. 이와 같이 생산자원을 외부에 의존하는 체계는 안전한 먹는물의 충분한 공급이라는 목적을 달성하는데

걸림돌이 될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구결과에 의하면, 북한의 상수도 체계는 우리와 유사하였다. 관련 용어가 다른 경우는 있었으나, 생활용수의 공급 체계는 우리와 별다른 차이가 없었다. 가장 큰 차이는 광역상수도의 부재였다. 북한의 상수도는 우리와 달리 전적으로 지방상수도로만 구성된다. 광역상수도의 부재는 향후 북한의 상수원 개발에 영향을 미칠 수도 있다. 소규모 상수원은 해당 인민위원회(지방자치단체)가 직접 개발할 수 있으나, 대규모 용량의 생활용수 공급이 필요한 경우에는 광역상수도를 통한 상수원 개발이 바람직할 것으로 판단된다.

사 사

본 연구는 한국환경정책평가연구원의 ‘북한 환경상태 조사 및 남북환경협력사업 개발 연구’의 지원으로 수행되었다.

References

Interview with water supply experts from North Korea. (2021). Keast, G. (2017). “Formative evaluation of the UNICEF WASH programme in DPR Korea with a focus on gravity-feed water systems”, Final Report’, prepared for UNICEF Country Office DPR Korea, 14 January 2017.

Korea Environment Institute(KEI). (2013). Study on the environmental law after unification, 30.

Lee, H.I. (2020). North Korea's Water Management Status and Policy Proposal for Inter-Korean Cooperation, J. Water Polic. Econ., 33, 103-118.

McGrath, S. (2016). “Lessons learnt by Concern Worldwide over 16 years of WASH programmings in North Korea”,

- 39th. WEDC International Conference, 2016, Kumasi, Ghana.
- Morton, D. and McDonald, B. (2022). UNOCHA (United Nations Office for the Co-ordination of Humanitarian Affairs) DPRK (Democratic People's Republic of Korea) Sector Report: Water and environmental sanitation, June 2002, 1~16.
- NK chosun, The management of the capital, Pyongyang. http://nk.chosun.com/bbs/list.html?table=bbs_12&idxno=445&page=6&total=185&sc_area=&sc_word=, (April 24, 2022).
- NK TECH, Korea Institute of Science and Technology Information, http://www.nktech.net/nk_tech/tech-law/tech_law_v.jsp, (April 24, 2022).
- National Waterworks Information System, <https://222.waternow.go.kr/web/ssdoData?pMENUID=8>, (April 18, 2022).
- Rodong Newspaper (Rodong). (1949). Ministry of Public Health regulation no. 13.
- Rodong Newspaper (Rodong). (1950). Cabinet regulation no. 12 on water supply and sewage.
- Standard Korean Language Dictionary of the National Institute of Korean Language, <https://stdict.korean.go.kr>, (April 22, 2022).
- Water Supply and Waterworks Installation Act, Korea Law Information Center, <https://www.law.go.kr>, (April 18, 2022).