

토양환경 이력관리제 도입을 위한 해외 사례 고찰

유근제¹ · 양지훈¹ · 김재훈² · 황상일^{1*}

¹한국환경정책·평가연구원

²그린에코스(주)

A Study on Present International Status and Implications for Introduction of Contaminated Land Register System into Korea

Keunje Yoo¹ · Jihoon Yang¹ · Jae Hoon Kim² · Sang-II Hwang^{1*}

¹Korea Environment Institute

²Greenecos

ABSTRACT

Land contamination has emerged as a major environmental and land management issue over the last decade. Although the importance of contaminated land management was continuously increased and many developed countries tried to make advanced contaminated land register system, current Korea soil regulations and policies have not been considered yet. This study analyzed existing or developing contaminated land register system from various countries to suggest implications of environmental decision support. Through this study, the introduction of contaminated land management system as creating a new system in Korea needs to considerable review to the following in order to achieve the objective through a effective adoption and operation (1) we need to establish contaminated land register system by providing a proper legal basis before the imposition of data collection, investigation, and management, (2) sufficient examination is required to identify scope of information disclosure and criteria, contents, and subjects of items from contaminated land register system.

Key words : Registry on contaminated land, Soil contamination, Contaminated land management, Contaminated land register system

1. 서 론

현재 국내 토지거래 규모가 연간 18억 2,373만 8,000 m²에 이르고 이중 오염 개연성이 큰 공장부지와 주유소의 거래 비율이 지속적으로 증가하고 있는 가운데, 오염된 부지의 매매를 둘러싼 분쟁 또한 점점 증가하고 있다 (Ministry of Environment, 2014). 해외에서는 일찍이 토양오염에 대한 국민적 인식이 확고하고 토지 거래에 따른 사전 토양오염조사 제도가 활성화되어 있으나, 이에 비해 우리나라는 토양오염과 관련한 이력정보가 체계적으로 관리되지 않아 토양오염 발견 시 원인규명이 어렵고, 부지의 매도·매수 시 거래 이후에 토양오염이 확인될 경우

정화책임을 두고 개인 간 분쟁이 발생하고 있다 (Kwon, 2014; Ministry of Environment, 2015).

이러한 현상의 주원인은 매도인의 경우 매각대상 부지의 토양오염과 관련한 정보의 공개를 꺼리고, 매수인의 경우 부동산 거래 전 부지의 토양오염에 대한 정보를 취득할 수 있는 경로가 거의 없기 때문에 현행 법·제도상에는 토양오염이 확인된 부지에 대한 소유자, 토양오염을 유발한 원인시설, 토양오염 조사 및 정화, 필지 변동이력 등 수많은 토양환경 관련 이력 정보들을 어떻게 관리할 것인가에 대한 가이드라인이 체계적으로 제시되어 있지 않은 상태이다(KRERI, 2015). 또한 「토양환경보전법」에서는 토양오염이 확인된 또는 토양오염이 우려되는 부

*Corresponding author : sangilh@kei.re.kr

Received : 2016. 3. 23 Reviewed : 2016. 4. 20 Accepted : 2016. 7. 1

Discussion until : 2016. 10. 31

지와 관련한 이력정보 관리의 주체, 대상 정보, 정보제공 절차, 항목 및 방법에 대해 규정하고 있지 않다. 따라서 지자체가 보유하고 있는 토양오염검사(토양오염도 검사와 누출검사), 토양정밀조사 및 토양정화 결과나 토양정밀조사 명령, 토양오염 정화명령과 같은 행정명령 자료에 대한 일반인의 정보접근이 제한되어 있고, 또한 이러한 자료의 보존기한도 최대 5년 정도로 설정되어 시간경과에 따라 관련 정보가 순차적으로 사라지고 있는 실정이다(National Law Information Center, 2015; Ministry of Environment, 2014; KRERI, 2015).

부동산 매매 시 토지 등 부동산 자체에 대한 정보는 종합적인 정보시스템이 구축되어 있어 일반인의 접근 및 관련 정보 취득이 가능한 반면에 토양오염과 관련된 정보는 자료구축도 저조하고 관리부서가 상이한 경우가 많으며, 기존 토지정보와 연계성도 떨어져 선진화된 토양정보 관리에 한계점이 있다(KRERI, 2015). 따라서 토지의 토양오염과 관련한 정보를 신속하고 체계적으로 관리할 수 있는 선진화된 토양환경 이력관리시스템을 마련하는 것이 필요하며, 일반인이 토지정보에 손쉽게 정보에 접근할 수 있는 것처럼 토지의 토양오염 이력에 대한 정보도 필요시 접근이 가능한 경로가 마련되어야 한다. 최근에는 기존의 매도자 중심의 토지거래에서 매수자 중심으로 시장의 주체가 바뀌고 있는 추세이기 때문에 이러한 시스템이 구축될 경우 추후 토지관련 이력정보의 관심이 증대될 것으로 예상된다(Ministry of Environment, 2015).

따라서 토지 소유주, 토양오염관리대상시설 설치 이력, 토양오염 발생 이력, 토양정화 이력 등의 토양오염 이력 정보를 전산화하고 정보서비스를 제공하여 토지 매도인과 매수인 간의 정보 비대칭문제를 해소하여, 오염토양의 조기발견 등의 오염부지에 대한 선진화된 체계적 관리 기반을 마련해야 한다.

본 연구에서는 토양환경 관련 여러 정보들을 통합적으로 DB화하여 토양환경 정보관리체계를 마련하고 토양오염과 관련한 정보를 신속하고 체계적으로 관리하는데 매우 중요한 자료로 활용될 수 있는 선진국의 토양오염관리 체계 및 토양환경 이력관리 사례를 검토하여 국내 도입시 고려해야 할 사항에 대해 시사점을 도출하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 해외 선진사례의 토양오염부지 및 관련 정보들의 관리체계와 주요법률, 정보시스템 제공 등의 사례를 조사하여 현재 토양오염 이력관리 관련 현황을 면밀히 파악하고, 국내 토양환경 이력관리제 마련 시 참고 및 검토해야 할 사항들을 제안하고자 한다. 또한 「토양환경보전법」 내 토양오염 이력관리 관련 법(안) 마련을 위

한 정책적 제고와 토양환경 이력관리제 마련을 통해 국내 토양환경산업 육성 및 국민의 알권리를 충족시키는데 기여하고 정부정책의 목적에 부합한 토양환경 이력관리 방안과 기대효과를 함께 제안하였다.

2. 국외의 토양환경 이력관리제 현황

2.1. 미국

2.1.1. 토양오염부지 관리체계

미국은 토양환경평가가 제일 먼저 민간에 의해 자율적으로 상용화된 국가로서 ASTM(American Society for Testing and Materials)에서 규정한 부지환경성평가(ESA, Environmental Site Assessment) 표준절차서를 활용하여 부지의 매매 과정에서 사전조사를 통해 토양·지하수오염원을 관리하고 있다. 미국의 오염부지관리에 관한 주요 법률은 수퍼펀드법(Superfund)으로 알려진 CERCLA(Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act)로 1980년 12월 제정되어 1986년 개정되었다(US EPA, 2013). CERCLA는 토양오염시설의 평가 및 목록화, 부지평가, 정화 조사 및 조치, 주민공개 등 토양·지하수오염의 방지 및 오염부지의 정화에 관하여 규정하고 있으며 토양오염과 관련된 정보와 관리체계를 명확히 제시하고 있다(ASTDR, 2005; US EPA, 2012). 미국에서는 토양 또는 지하수오염이 우려되는 지역을 대상으로 집중 모니터링 및 관리하는 토양측정망과 지하수 측정망이 없다. 민원이 제기되거나 토양 및 지하수 오염이 우려될 경우 CERCLA, RCRA(Resource Conservation and Recovery Act) 등의 법에 따라 ASTM에서 규정한 부지환경성평가 절차에 따라 조사하고 이를 통해 확보된 데이터들을 연방정부 또는 EPA에서 DB화하여 관리한다.

CERCLA에서는 일단 잠재 유해폐기물 부지로 확인되면 CERCLIS(CERCLA Information System Information System)에 잠재오염 부지로 등록되고, 환경보호청(US EPA)은 예비조사(Preliminary Assessment, PA)와 현장조사(Site Inspection, SI)에 착수하여 기록 검토, 인터뷰, 유관조사, 현장샘플링 등을 수행한다. 예비조사(PA) 및 현장조사(SI) 결과는 유해평가점수(Hazard Ranking System, HRS)를 산정하는데 사용된다(Fig. 1). 국가우선목록(NPL)에 등록되면 수퍼펀드 프로그램 정화단계에 따라 추가조사활동이 가능하며, 정화단계에는 인간과 환경에 미치는 유해정도나 특성을 평가하기 위한 현장실험을 포함한 정화 조사(Remedial Investigation, RI), 타당성조사(Feasibility Study, FS)가 포함된다.

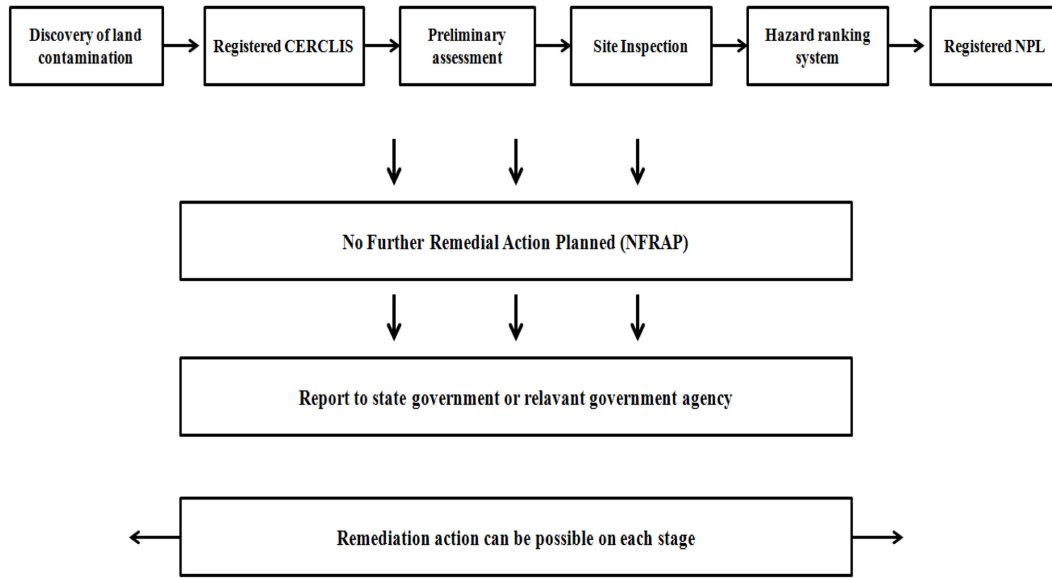


Fig. 1. Schematic of Superfund land assessment system (US EPA, 2015).

CERCLA에서는 슈퍼펀드 부지 정화와 관련하여 모든 종류의 정보를 수집 및 관리하여 주민에게 공개하도록 하고 있으며, CERCLIS에서는 이 같은 슈퍼펀드 부지(Superfund site)에 대하여 각 정화단계별로 수집한 정보를 구축하여 제공한다(Table 1). 토양오염 부지 발견에서부터 정화 명령(ROD)까지의 단계에서 발생하는 자료를 행정기록(Administrative record file)이라 하고, 행정기록 정보는 (1) 정화단계에서 발생하는 공문, 서신, (2) 청문회 관련 공문, 서신, 녹음자료 등, (3) 법률, 지침서, 서적 등, (4) 기관간 자료, (5) 지역주민 참여 관련자료, (6) 행정집행자료, 계약 및 금융거래 자료를 포함하고 있으며 정화방법 선택의 근거가 되는 정보로 활용된다(Table 1).

CERCLA와 국가비상계획(NCP)에서는 행정기록에 대한 작성 및 주민참여, 정화조치 검토 등에 대한 사항을 주로 규정하고, 그 외 토양오염 부지 관련 정보관리 및 공개는 각 정화단계별 지침서를 통해 다룬다 (Table 1). CERCLA에서는 행정기록 파일의 작성 및 이용에 대해 선언적 규정을 하고 있으며, 그 외 상세한 내용은 국가비상계획(NCP)에 위임하고 있다(Hwang and Lee, 2004). 국가비상계획(NCP) 연방규정 40 CFR 300.810에는 행정기록에 대한 공개여부를 규정하며, 기밀문서(Confidential file)나 특권 문서(Privileged documents)의 경우, 공개 가능한 수준에서 요약하여 일반인이 확인할 수 있도록 하며, 영업 기밀과 같이 요약공개도 불가능한 경우에는 목록만 기록하여 공개한다.

2.1.2. 정보시스템

미국 환경청(EPA)에서 운영하는 Envirofacts는 폐기물 대기, 수질, 토양 등 매체별 정보를 제공하는 환경정보종합 DB이다. 이 중 토지(Land) 부문 또는 폐기물(Waste) 부문 정보는 유해폐기물 대량 발생시설에 대한 폐기물발생량, 처리, 저장, 처분 등 현황에 대한 자료인 유해폐기물 격년보고서(Biennial Report), 브라운 필드, CERCLIS, 유해폐기물 취급시설에 대한 프로그램 관리 및 인벤토리 시스템인 RCRA 및 모든 오염정화 관련 자료를 제공하는 Cleanups로 구성되어 있다. 그밖에 ‘독성(Toxic)’ 부문의 독성물질 배출 인벤토리인 TRI(Toxics Release Inventory)와 ‘시설(Facility)’ 부문의 시설등록시스템인 FRS(Facility Registry Service)가 토양오염과 관련하여 유용한 정보를 제공한다(US EPA, 2015).

Enviomapper(for Envirofacts)는 Envirofacts에서 제공하는 시설위치정보를 확인하는 기능을 제공한다. 공간별, 사업프로그램별, 산업별, 화학물질별, 온실가스물질별 검색이 가능하며, 검색결과 해당시설의 매체별 관련법에 해당하는 내용을 한 번에 확인할 수 있다(US EPA, 2015).

2.2. 독일

2.2.1. 토양오염부지 관리체계

독일은 1998년 연방토양보호법(Bundes-Bodenschutzgesetz, BBodSchG), 1999년 연방토양보호지침이 제정되었다. 연방토양보호법(BBodSchG) 이전까지는 주(Länder)별로 관련 규제의 유무도 다르고 위험평가기준도

Table 1. Remediation stage and DB management from Superfund Program (Hwang and Lee, 2004; US EPA, 2015)

Stage	Description	Guidance	DB
Discovery	Confirmation of hazardous land	①	
CERCLIS	Registered CERCLIS		
PA/SI	Preliminary assessment and site inspection	①, ②	Site Assessment Documentation Online
HRS	Hazard ranking system	③	
NPL Listing	Registered NPL	④	Superfund NPL Assessment Program
RI/FS	Remedial investigation, Feasibility study	⑤	Superfund Cleanup Level Database
ROD	Record of decision	⑥	ROD System
RD/RA	remedial design and acition	⑦	
Construction Completion	Cleap up termination	⑦	
Post construction completion	Long-term response assessment Operation and Maintenance Institutional Controls Five-Year Reviews	⑧, ⑨	Five-Year Reviews Online
NPL Delete	NPL Delete	⑦	
Reuse	Land reuse or redevelopment		
Administrative records		⑩	Superfund Record Center
Citizen participatory and records open		⑪	

- ① Guidance for Performing Preliminary Assessments Under CERCLA,
- ② Guidance for Performing Site Inspections Under CERCLA,
- ③ Hazard Ranking System Guidance Manual.
- ④ NPL Characteristics Data Collection Form
- ⑤ Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies Under CERCLA,
- ⑥ A Guide to Preparing Superfund Proposed Plans, Records of Decision, and Other Remedy Selection Decision Documents,
- ⑦ Close Out Procedures for National Priorities List Sites.
- ⑧ Comprehensive Five-Year Review Guidance,
- ⑨ Operation and Maintenance in the Superfund Program,
- ⑩ Final Guidance on Administrative Records Selection CERCLA Response Actions,
- ⑪ Superfund Community Involvement Handbook

상이하였으나, 법이 제정되면서 토양보호를 위한 구체적인 원칙과 행위 의무를 확정하는 중앙법이 마련되었다 (German Federal Ministry for the Environment, 2002). 연방법보다 주법에 실제적인 내용이 담겨져 있으며 노스라인-베스트팔렌 주(州)의 사례를 보면 주정부의 토양보호법은 2000년에 제정되었다. 독일의 토양법은 주정부에 권한을 많이 이관하고 있다(Hwang and Lee, 2004; K water, 2010).

독일 토양보호법에서는 오염부지를 ‘과거 폐기물매립지 (Former waste disposal site)’와 ‘과거 산업활동부지(Former industrial sites)’로 구분하여 관리한다. 따라서 일반국민에게 심각한 폐해를 야기할 수 있는 상기의 두 분류의 대상 부지는 오염이 확인되지 않았더라도 잠재오염부지로 분류하여 관리한다. 즉, 토양오염 부지(Altasten)는 버려진 매립지 및 상업/산업부지 중 오염이 확인된 부지와 오염

가능성이 있는 상업/산업부지, 독성 및 유해물질 누출사고 발생 부지 등을 잠재오염부지로 등록(Altlastenkataster)하여 관리하고 있다(Kerth, 2014). (잠재)오염부지관리는 (1) 부지이력조사를 포함하는 등록단계, (2) 탐색조사 (Exploratory investigation) 및 정밀조사(Detailed investigation)가 이루어지는 위해성평가단계, (3) 정화방법검토 및 계획수립, 조치시행의 정화단계로 나누어 관리가 이루어지고 있다(Fig. 2).

부지이력조사는 (비)인쇄물 자료를 통해 재건축부지, 과거 산업부지 등 오염이 의심되는 부지를 확인하는 작업과 지도 및 항공사진 등을 이용하여 과거부터 여러 시점의 지도를 확인하거나, 현장조사 및 설문조사 등을 통해 이루어진다. 탐색조사 및 정밀조사는 연방토양법 3조(§ 3)에 규정되어 있으며, ‘Trigger values’가 정해진 수준을 초과하여 오염이 확실하다고 여겨지면 오염정화 책임자

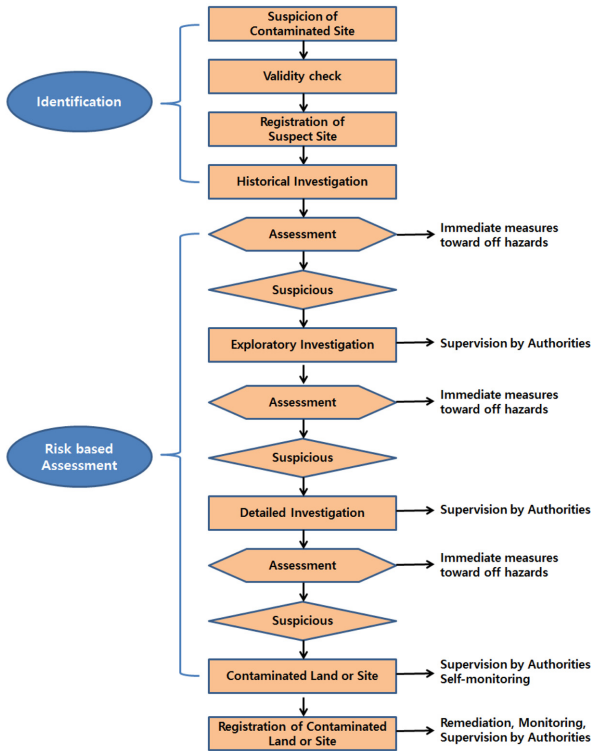


Fig. 2. Schematic of contaminated land registration process in Germany (German Federal Ministry for the Environment, 2002; Kerth, 2014).

(Responsible party)가 정밀조사를 해야 한다. (잠재)오염부지를 거래(for transactions of potentially contaminated sites)할 때 탐색조사(Exploratory investigation)를 강제하고 있지는 않으나 일반적으로 많이 실시되고 있다(Hwang and Lee, 2004). 이들 오염부지를 관리하기 위한 독일 토양보호법 규정으로는 11조에 “지방정부는 오염 토양 부지를 파악할 수 있다(The regions can regulate the identification of contaminated sites)”로 규정하고 있고, 노스라인-베스트팔렌 주(州)의 토양보호법 제7조, 8조, 9조에서는 “권한기관에서는 확인을 하며(7조, The responsible authorities(Lower soil protection Authorities) organize the identification)”, “권한기관에서는 오염부지를 행정등록한다(8조, The responsible authorities administrate a register of contaminated sites)”, 그리고 “권한기관에서는 정보를 주정부 기관에 이관한다(9조, The responsible authorities transfer the informations to the state agency for nature, environment and consumer protection)”라고 규정되어 법적 근거를 마련하고 있다(German Federal Ministry for the Environment, 2002; K water, 2010).

노스라인-베스트팔렌 주의 오염부지 등록정보에는 1) 관

할부서의 역할(토양·수질부서, 대기부서, 자연보호부서), 2) 관할부서의 계획(도시이용, 건물건축, 자산매매 등)과 3) 지역우선순위가 포함되어야 한다. 또한 수집된 오염부지 등록정보의 우선순위를 다음과 같이 구분한다. Class 1(오염과 매우 관련 있음)은 오염부지로 등록, Class 2(오염관련이 적음)는 사전오염부지 목록에 등재하여 부지 매수, 매입자에게 정보를 제공하는 용도로 활용하고, Class 0(오염관련 없음)는 등재를 하지 않는다. 하지만 주에 따라 5개의 구분을 하고 있는 곳도 있다(Hwang and Lee, 2004). 오염부지의 정보는 지역 환경부서에서는 각 필지의 오염과 관련된 부분을, 지역 개발부서에서는 지목의 일반적인 부분을 관리하고 있다. 인트라넷으로 구성된 시스템을 통해 지역 환경부서에서 입력을 하고, 민원인의 요청 시 관련 정보를 제공하는 체계로 구성되어 있다. 대국민 공개도 개인 및 재산보호를 위해 상시적 정보제공이 아니라 권한을 부여받은 후에만 이용할 수 있다.

2.2.2. 정보시스템

연방토양보호법에 따른 정보관리규정을 살펴보면 11조 (§ 11)에 따라 부지 주소, 크기, 상태, 부지에 폐기(매립 또는 지상보관)된 물질 또는 물질의 종류, 양, 특성, 폐기 시설의 기존 가동형태, 부지사용 이력과 이에 따른 토양 손상이 가져올 공공과 개인에 미치는 손상이나 불이익, 위험 등의 환경영향, 부지에 대한 소유주 및 사용자 이력, 기타 법적조치 이력이나 법적규제 상황 등의 자료를 수집하도록 되어 있다(An et al., 2010). 연방토양보호법 제19조에서는 연방정부와 주정부 간에 상호 정보교환 범위, 내용 및 비용문제를 행정협정을 통해 조율하도록 하고 있으며, 연방정부는 각 주정부에서 제출한 자료를 통합하여 연방차원의 토양정보시스템을 구축하도록 규정하고 있다. 이를 통해 토양정보시스템인 BIS(Bodeninformationssystem)가 구축된다(Hwang and Lee, 2004). 동법 제 21조(주법상의 규율에 관한 규정)에서는 관할 주정부 및 특정 지역에 관한 토양정보 시스템을 구축·운영에 관하여 규정하고 있다. BIS는 연방차원에서 관리하는 포괄적인 토양정보시스템으로서 토양기능, 토양질, 토양오염 및 화학물질 유입·배출에 관한 자료를 신속하게 속성별로 수집·발표·분석·관리할 수 있도록 해준다. BIS는 연방지질과 학 및 국가자원연구소(BGR)의 토양과학정보시스템(FIS Bodenkunde, FISBo BGR), 연방환경부(UBA)의 오염부지정보시스템(ALIS-UBA), 연방환경부의 토양보호정보시스템(bBIS-UBA)의 3개의 하부 시스템으로 구성되어 있다(Table 2).

Table 2. Constitution of soil information system in Germany (Hwang and Lee, 2004; Kerth, 2014)

Constitution	List of DB	Description
Soil Science information system (FISBo BGR)	Laboratory and profile DB	- Soil sample analysis results - Soil physio-chemical characteristics information data
	Map DB	- Soil mapping data - Soil contamination location data
	Method DB	- Soil contamination assessment data
Contaminated land information system (ALIS-UBA)	STARS DB	- Toxicity data in contaminated land
	ALV DB	- Contamination lands/facilities data (point source/non-point source) - Contamination suspected location data
	Xuma AMOR	- Establishment of contaminated land analyzing plan - Classification of contaminated media/industrial/environmental/ characteristics
Soil conservation information system (bBIS-UBA)	BDF DB	- Long-term monitoring data management - Location, physio-chemical-biological data, soil/land analyzing data
	TRANSFER DB	- Heavy metal transfer data from soil to plant or animal

오염부지정보시스템(ALIS-UBA)은 STARS material DB, 'Alv DB, Xuma AMOR의 3개의 하부 시스템으로 구성되어 있다. 'STARS material DB'는 토양오염 부지의 독성 및 유해물질 DB로서, 1998년에 '토양보호연구그룹'에 의해 구축된 유·무기물질 토양배경농도 검색을 위해 구축되었다. DB에는 1,500가지 유해물질에 대해 물리·화학적 특성, 환경거동, 독성, 독성 분석절차, 배경농도, 각 물질별 법적기준 및 산업안정성 등 각 특성별로 약 6만여 개의 정보를 제공하고 있다. 이렇게 구축된 자료는 각 토양오염 부지를 평가하기 위한 토지용도별 목록(예를 들면 Berlin 목록)에 반영된다. 'Alv DB'는 토양오염 부지 및 토양오염 의심부지의 위치를 관리하는 시스템이므로 토지용도, 소유권 구조 등 이력조사 결과, 개별오염부지 시험결과, 정화 관련자료, 행정적으로 완료된 조치 및 조치의 필요성 여부 등을 담고 있다. 'Alv DB'는 군오염의심부지 DB(RALV) 구축의 기본DB로 활용되고 있으며, RALV는 '독일연방공화국 군오염의심부지 현황과약' 및 '제1차 세계대전의 탄약 및 무기 해체를 위한 환경관련 및 기술 부분'이라는 프로젝트에서 오염부지의 위치 파악을 위해 구축되었다 'Xuma AMOR'는 주로 분석계획을 수립하는 데 이용되고 있고, 산업업종별 오염물질 범위와 도시 및 군부대 오염부지 조사 시 각 매체별 특성 성분을 분류관리한다(Kerth, 2014; Ministry of Environment, 2015).

2.3. 네덜란드

2.3.1. 토양오염부지 관리체계

네덜란드는 높은 인구밀도, 낮은 지하수위, 농업과 산업

부분에서의 높은 지하수 이용률로 인해 토양정책이 일찍부터 시작되었다. 네덜란드의 주요 토지용도는 80%가 농업이며, 3%가 산업으로 좁은 면적의 산업발전 역사로 인해 1987년 세계 최초로 토양법을 제정하게 되었으며, 주 용도가 농업인 점에서 토양의 용도를 주로 고려하게 하였다.

네덜란드의 토양오염 관련 인벤토리는 2001년부터 2004년까지 기존의 개별적으로 구축해오던 DB를 통합하여 이루어졌으며 현재 76만여 개의 자료가 구성되어 있다 (Dutch inventory and soil map information system, 2015). 인벤토리에는 잠재오염부지, 조사완료된 부지, 정화완료된 부지 및 향후 정화가 필요한 부지까지 데이터베이스와 지도로 구성되어 있다. 네덜란드의 인벤토리 활용분야 중 하나는 토양정책에 활용하는 것이다. 즉 2015년까지 긴급 정화되어야 하는 사이트를 추출하는데 자료가 활용된다. 총 76만여 개의 인벤토리 중 심각한 오염이 없는 부지 20만여 개가 제외되고, 충분한 조사가 완료된 7만 5천여 개와 이미 정화가 완료된 1만여 개가 제외되었다. 최종적으로 조사 및 정화가 필요한 47만 5천여 개의 장소가 선정되었다(CLARINET, 2002).

네덜란드의 오염부지 인벤토리나 우선순위 인벤토리는 지방정부와 산업계에 의해 작성되며, 지방정부는 1982년부터 지역당국이 제출한 자료를 바탕으로 매년 우선순위 인벤토리를 작성하고 있다(InforMil, 2001). 산업계에 의해 작성되는 인벤토리는 가행산업부지의 오염부지 인벤토리인 'BSB 인벤토리', 석유업계의 오염부지 인벤토리인 'SUBAT 인벤토리', SCG에 의한 오염토양등록부인 'SCG 인벤토리' 등이 있다. 그 외 법 제27조에 따라 토양오염 및 훼손을 인정한 자의 신고에 의해 오염부지를 파악하고

있다. 오염부지 확인 및 조사는 ‘예비조사 I(Preliminary Survey) → 예비조사 II(Preliminary Investigation) → 정밀조사(Site Investigation) → “심각하게 오염된 부지”로 등록 → 정화 긴급성 결정’ 등의 절차에 따라 이루어진다. ‘예비조사 I’ 단계에서 수집된 정보와 방문 결과 등을 종합하여 오염 가능성을 검토하며, ‘예비조사 II’ 단계에서 오염물질 확산 정도를 조사한다. ‘정밀조사’ 결과 오염수준이 개입기준을 초과하면 법 제36조에 따라 ‘심각하게 오염된 부지’로 등록되며, ‘정화 긴급성 결정’ 절차를 따르게 된다. 정화 긴급성을 결정할 때는 실질적인 인체 위해성 및 생태독성학적 위해성, 확산위해성을 평가한다 (VROM, 1994; CLARINET, 2002).

네덜란드의 토양오염 이력관리 관련 법규를 살펴보면, 법 제41조는 시장과 시의원은 해당지역 내 오염부지와 당해 부지의 조사활동에 대한 토양보고서를 지방행정관에게 제출하며, 지방행정관은 감사관에게 동 보고서를 통보하도록 규정하고 있다(CLARINET, 2002; Ministry of Environment, 2015). 또한 법 제55조는 지방행정관은 심하게 오염된 부지인지의 여부 및 정화 긴급성 여부 등의 결정사항과 오염행위 중지 및 정화명령, 오염조사명령, 정밀조사명령, 임시보호조치명령, 정화방법 조사명령, 정화조치명령 등의 사본을 토지등록청 우편 송부하여, 토지등기부상 해당 토지에 결정사항 및 명령 취지가 간단하게 기재될 수 있도록 조치해야 한다고 규정하고 있다. 아울러 해당 부지 및 그 하위 구획들을 토지대장지도에 분명히 표시해야 하며, 위의 결정사항 및 명령 통지서 사본은 토지등록청에 보관하여 주민에게 공개해야 한다고 규정하고 있다 (CLARINET, 2002; Ministry of Environment, 2015).

네덜란드의 토양오염 관련 인벤토리는 정책예산계획 결정시 활용이 가능하고 목표를 세우고 수단을 강구하는 데 이용된다. 또한 공공, 국회, 지방정부에 토양정보를 제공하며, 지방정부에서 현재용도에 맞는 토양관리를 위해 만들고 있는 토양질 지도(Soil quality map) 작성에도 필수적으로 활용된다.

2.3.2. 정보시스템

각 주정부에서는 토양오염 의심부지의 토양질 자료에 관한 자료실(Data bank)을 운영하고 있으며, 이러한 정보를 GIS로 공개하고 있다. 연방정부는 이러한 토양오염 의심부지에 관한 토양오염정보들을 수집하여 인터넷 홈페이지에 토양오염 파일이라는 DB에 구축하여 일반인에게 정보를 제공하고 있다(Wageningen UR, 2015). 토양자료 입력시스템을 구축하여 지자체 및 관련 부서에서 담당자

들이 직접 관련 DB를 입력하고 시스템을 운영하고 있다 (Wageningen UR, 2015).

현재 네덜란드는 모든 데이터를 인터넷으로 관리, 관련자(국가기관, 토지소유자, 부동산 임차인, 임대인, 지역주민, 부지관련자, 컨설턴트, 법적고문, 견적사, 실험기관, 매립지 또는 폐기물 처리 관리자 등)들이 열람할 수 있도록 운영하고 있다(www.bodemlocket.nl : 관련 인벤토리 정보 및 토양환경 이력 지도 등 제공). ‘토양오염 파일’은 현재 76만여 개의 토양오염 의심부지에 대한 ‘전국 토양오염지도’를 포함하고 있고, ‘전국 토양오염지도’는 모든 토양오염 의심부지에 대한 정보를 제공하고 있다(Dutch inventory and soil map information system, 2015; Wageningen UR, 2015). 또한 ‘전국 토양오염지도’는 2015년까지 모든 토양오염 의심부지에 대한 정보를 구축완료 계획을 하고 있으며, 전국지식체계의 일환으로 토양 및 표토정보시스템인 DINO(Data and Information of the Dutch Subsurface)는 지질과학 연구자료를 구축하고 있다.

토양정화 관련정보는 영구히 관리되는데, 관리주체는 지방정부의 관할기관이 맡고 있으며 연방정부차원에서 오염부지 관련정보를 관리하는 통합 DB는 아직 구축되지 않았다. 다만 몇몇 지방정부에서는 오염부지 관련정보를 디지털화하여 인터넷에서 정보를 검색할 수 있도록 서비스를 제공하고 있다. 토양보전법에 의하면 지방정부 관할기관은 오염부지에 관한 보고서와 재개발 계획에 대한 정보들을 관리하고, 또한 토양오염 의심부지와 심하게 오염된 부지에 대해서는 인벤토리를 작성하여 관리한다. 토양정화계획서와 정화과정에 대한 모든 보고서들을 지방정부에서 관리하며 토지등기부에도 기록하여 일반주민이 항상 이용할 수 있도록 하고 있다. 일반 토양환경자료는 웹 시스템을 통해 토지피복, 지하수 자료, 행정구역도, 토양도, 지형 및 지질도 등의 자료를 공개하고 있다.

2.4. 벨기에(플란더스 주(州) 사례)

2.4.1. 토양오염부지 관리체계

벨기에에는 플란더스 주(州), 왈론 주(州), 그리고 브뤼셀 세 부분으로 이루어져 있다. 특이한 점은 세 지역이 독립적인 자치정부로 움직이고 있으며, 중앙정부에서 토양오염 관리를 위해 세 지역에 통합적으로 미치는 영향은 매우 적다. 플란더스 주에서는 토양관련 법을 1995년 토양정화 시행규칙(Soil remediation decree)을 만들고 1996년에 지침(VLAREBO)을 만들었다. 그리고 토지정보등록(GIR) 제도를 통해 모든 필지의 토양정보를 가지고 있다 (EEA, 2000; OVAM, 2013).

플란디스 주에서는 정화우선순위(Chain of liability)가 존재한다. 즉 정화를 수행하여야 하는 순서가 정해져 있다. 우선순위는 1) 시설의 운영자, 2) 토지의 사용자 그리고 3) 토지의 소유자로 정해져 있다. 세계에서 유일하게 정화우선순위가 정해져 있는 사례이며, 정화우선순위를 민법에서 다루게 되면 그만큼 정화에 소요되는 시간이 오래 걸린다는 점을 고려할 때 실용적인 측면이라고 할 수 있다. 플란디스 주에서는 토지의 거래 시 반드시 토양상태를 나타내는 토양증명서(Soil certificate)가 있어야 한다. 독일이나 네덜란드에서도 부동산의 거래시 법적 강제력이 없는 것에 비해 실용적이다. 정화기준은 BATNEEC(최적의 기술과 경제적인 고려, Best Available Technology Not entailing Excessive Economic Costs) 원칙에 의해서 자연환경, 농업, 주거지, 휴양지 및 산업시설의 5가지 토지용도로 구분되어 있다(OVAM, 2013).

플란디스 주에서 잠재오염원 및 오염부지 관리를 시작한 것은 1990년 OVAM(Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij, Public Waste Agency of Flanders)에서 잠재오염원 인벤토리를 만들어 1995년 OVAM에서 오염된 사이트를 등록하면서 이다. 308개의 지방자치단체(Local inventory)에서 모든 필지에 대한 위해활동을 등록하였다. 이후 2006년 토양질 관리를 위해서 토지정보등록(Ground Information Register)로 통합되었다. 지방자치단체의 인벤토리(Local inventory)는 모든 산업종류를 O(부동산 거래, 수용, 파산 및 정리 시 토양조사를 수행하여야 함), A(부동산 거래, 수용 파산 및 정리 시 토양조사를 수행하여야 함, 20년에 한번), B(부동산 거래, 수용, 파산 및 정리 시 토양조사를 수행하여야 함, 10년에 한번)로 구분하여 목록화하고 있으며, 2014년 현재 약 65,500개의 잠재적 오염부지가 존재하고 있다(Ministry of Environment, 2015).

2.4.2. 정보시스템

OVAM에서는 모든 지적부 상의 각각의 필지(Parcel)에 대하여 토양조사, 정화실적 등에 대한 정보(지방자치단체의 목록 포함)를 GIS에서 제공하고 있으며, 보다 자세한 정보는 토양증명서(Soil certificate)에 기재되어 있다. 토양증명서는 OVAM에 의뢰하면 50 유로에 일반인에게 세부 정보를 제공하고 있다.

3. 시사점 및 결론

토양오염 이력관리와 관련하여 미국, 독일, 네덜란드, 벨

기에의 토양오염 관리체계, 법적 근거, 정보시스템 및 각 국가별 오염관리 현황을 살펴보았다. 그 결과 각국마다 잠재오염 가능성이 높은 부지 및 정화부지 등의 토양오염 관련 정보를 이미 체계적으로 인벤토리화하고 시스템으로 구축하여 운영하고 있었다. 이를 통해 해당 부지의 용도 및 오염정보 등을 신속하게 파악할 수 있고 부지 매매 및 이용허가 등 업무에 활용하고 있다. 해외 선진사례를 보면 토양오염원 및 잠재오염원에 대한 조사 및 정화, 사후관리체계가 국내와 달리 선진적으로 구축되어 있다. 미국은 토양오염 조사 및 오염토양 정화단계별로 세부 규정과 지침서를 마련하여, 각 단계별로 발생하는 정보와 자료를 중점으로 관리하고 있으며, 독일의 경우 오염부지 조사 및 정화계획서를 작성하여 문서로 기록 및 보관하도록 연방토양보전법상에 규정하고 있었다. 네덜란드는 정화계획서에 포함되어야 할 내용을 제시하고 각 단계별 세부사항은 관할 지방행정관서에서 상세하게 규정하도록 하고 있다. 미국, 네덜란드, 독일, 벨기에 등에서는 이미 토양환경 이력관리제를 시행하기 앞서 법적근거를 마련하여 이를 바탕으로 토양오염 이력 정보를 수집관리하고 있으며, 특히, 미국, 네덜란드, 벨기에에서는 법적근거를 바탕으로 토지등기부에 토양오염 정보를 등재하여 국민들에게 토양오염 이력과 관련된 서비스를 수행하고 있었다.

토양오염 이력관련 대국민 정보서비스를 살펴보면 미국은 CERCLA 제117조에 따라 '행정기록 파일'을 관리하고 주민에게 공개하도록 규정하고 있어 지역사무소는 이러한 사항들을 지역신문에 공표해야 하고, 일반인들이 관련 정보를 이용할 수 있도록 공공열람 및 복사가 가능하도록 편의를 제공한다. 행정기록 파일에 포함된 문서의 복사본은 일반인이 쉽게 이용할 수 있는 시청이나 도서관에서도 이용가능하다. 또한, 전자파일(PDF파일) 형태로 CERCLIS에도 구축하여 환경정보종합 DB인 Envirofacts를 통해 수퍼펀드와 관련한 오염부지 외에 기타 오염관련 시설, 정화기록 등을 확인할 수 있다. 독일은 연방토양보전법에 따라 BIS시스템을 통해 오염부지 관련정보, 토양과학정보, 토양보호정보 등을 전자화하여 온라인상에서 제공하여 오염 및 일반 토양환경정보를 제공하고 있다. 네덜란드의 경우 오염부지 정화와 관련된 결정사항 및 조치 명령 통지 사본을 토지등록청에서 일반인에게 공개하도록 하고 있다. 토양오염정보는 주정부 차원에서 구축된 정보관리시스템을 포탈식으로만 연방정부 차원에서 모아서 링크형태로 연계해주고 있다. 벨기에 플란디스 주의 경우 토양조사, 정화실적 등 토양환경 이력자료에 대한 개괄자료는 인터넷과 GIS기반의 공간정보서비스를 통해 일반 국

민에게 제공하며 있으며 상세자료는 열람비용을 징수하여 토양증명서(Soil certificate)를 발급하고 있다.

하지만 국내 토양분야의 오염이력관리는 대기, 수질분야에 비해 다소 늦게 진행되고 있는 실정으로 토양·지하수 오염원에 대해 전국 규모의 DB를 2012년도부터 구축하고 있으나, 잠재오염원 DB를 종합적으로 관리하고 운영하기 위한 시스템 구축은 아직 미진한 상태이다. 또한 이러한 DB 구축을 최근에 이르러서야 진행하고 있기 때문에 토양·지하수 오염원 인벤토리와 이를 종합적으로 관리하기 위한 통합시스템이 구축되어 있지 않으며, 토양오염 조사 및 DB구축, 시스템화와 관련한 법규와 수집된 자료의 검증 등에 대한 규정이 마련되어 있지 않다. 현재 「대기환경보전법」, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법」 등에서는 해당 매체와 관련된 법률에 의하여 조사가 이루어지도록 법적 근거가 이미 1990도 후반부터 명확하게 제시되어 있고 제도화되어 있었으나, 「토양환경보전법」에서는 2015년 12월 1일부로 토양오염 조사 및 관련 DB의 시스템화에 관한 법이 추가되었다. 개정된 「토양환경보전법」은 환경부장관으로 하여금 국민이 토양오염관리대상시설 등의 조사결과 등에 쉽게 접근할 수 있도록 정보시스템을 구축·운영하고, 잠재 토양오염관리대상시설의 분포현황, 토양정밀조사, 오염토양의 정화 또는 오염토양개선사업의 실시현황을 정기적으로 조사할 수 있도록 법적으로 규정하는데 그 목적이 있다. 해외 선진사례에 비해 매우 늦게 「토양환경보전법」으로 토양오염 인벤토리 구축 및 관련 정보 DB화 등의 토양오염 이력관리를 위한 법적 근거가 마련되었지만, 「토양환경보전법」의 개정을 통해 전국의 토양오염에 대한 통합적인 현황과 추세 등을 지속적으로 DB화 하여 파악할 수 있어 토양오염의 사전적 측면과 사후적 측면을 동시에 고려한 예방대책을 마련하는데 대한 기초자료를 확보할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

또한 토양환경정책의 수립 및 활용 등을 위한 타당성 확보에 필요한 기초자료로 사용될 수 있기 때문에 토양·지하수 오염원 인벤토리 구축에 필요한 법적 근거를 마련했다는 점에서 매우 중요한 의미가 있다. 이러한 법적 근거 마련은 토양오염 부지 및 관련 자료의 DB 구축을 통해 방대한 자료를 정확하고 적절하게 수집하여 체계적으로 해외 선진사례와 같이 시스템화 할 수 있기 때문에 관련 자료의 활용을 위한 검토, 보관, 검색 등의 작업을 신속하고 원활하게 진행할 수 있는 장점이 있다. 또한 시스템으로 구축된 정보는 토양오염부지나 시설, 지역 등의 평가를 위한 사전조사, 시료채취 등에 기초자료를 제공할

수 있어 우선관리대상 오염원 및 지역에 대한 관리 정책 수립의 근거자료 제공, 오염된 부지목록 작성 등으로 유용하게 활용될 수 있다. 이와 같이 시스템이 구축되면 공공기반의 정보가 제공될 수 있어 토양오염 관련 조사 및 정화과정에서 발생할 수 있는 지역주민의 불만 및 민원을 감소하고 오염원조사사업 등과 같은 정부사업에 대한 투명성을 강화할 수 있다.

하지만 현재 토양오염 이력관리 관련 시스템은 해외 선진사례에 비해 초기 단계이기 때문에 향후 해외사례와 마찬가지로 주관기관에서 수집되는 정보를 웹 GIS 기반의 토양환경 정보시스템으로 구축하여 체계적이고 종합적인 관리 체계를 마련한 뒤 토양환경정책에 활용하는 것이 절실히 필요하다. 또한, 토양환경 이력관리 시스템 및 제도 내 소유주, 토양오염관리대상시설 설치 이력, 토양오염 발생 이력, 토양정화 이력 등의 토양오염 이력정보를 전산화하고 정보서비스를 제공하기 위한 방안을 마련하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 토양오염관리대상시설의 설치이력과 토양오염 현황, 토양오염 정화 및 사후관리에 이르기까지의 전과정의 토지이력 정보를 DB로 구축한 후, 기존 토지정보 제공 시스템과 연계하여 토양오염 정보도 토지에 대한 기본 정보로 활용될 수 있는 여건은 만드는 것이 필요하다. 또한, 토양오염 정화과정 중에 발생하는 여러 정보들을 통합적으로 DB화하여 향후 유사한 토양오염지역의 관리에 유용하게 활용할 수 있는 효율적인 토양환경 정보관리체계를 마련하기 위한 법·제도를 토양환경보전법에 추가로 마련하는 것이 필요할 것이다.

마지막으로 본 연구에서는 해외의 토양환경 이력관리에 대한 기본적인 관리현황만 조사가 되었을 뿐 실질적인 시스템구축 및 운영, 관계기관 협조 등과 같은 세부 내용은 자료취득이 어려운 한계가 있다. 따라서 해외 선진국가의 토양환경 이력관리제의 구체적 운영(법적근거, 시스템 구축 및 운영 체계, 자료수집 절차 및 자동화 체계, 대국민 서비스 절차, 자료공개 수준 등)에 대한 추가적인 해외선진사례 조사 및 해당기관과의 정보교류가 필요하다.

사 사

본 연구는 환경부의 토양지하수오염방지기술개발사업(과제번호 2014000530003) 일환으로 한국환경산업기술원의 지원을 받아 수행되었습니다. 또한 본 연구는 한국환경정책·평가연구원(KEI)의 수탁과제(인벤토리 활용기법 개발)의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

- An, J.Y., Shin, K.H., and Hwang, S.I., 2010, Building a Classification Scheme of Soil and Groundwater Contamination Sources in Korea: 1. State-of-the-Art and Suggestions, *J. Soil Groundw. Environ.*, **15**(6), 64-71.
- ATSDR, 2005, CERCLA Priority List of Hazardous Substances That Will Be The Subject of Toxicological Profiles and Support Document, Division of Toxicology.
- CLARINET, 2002, Contaminated Land Approaches In Netherlands, (http://www.clarinet.at/policy/nl_approach.htm).
- Dutch inventory and soil map information system, 2015, www.bodemloket.nl
- European Environment Agency (EEA), 2000, 「Management of contaminated sites in Western Europe」.
- German Federal Ministry for the Environment, 2002, German Federal Government Soil Protection Report, German, (<http://www.umweltdatenkatalog.de>)
- Hwang, S.I. and Lee, Y.H., 2004, Developing an Efficient Information Management System for Soil Contaminated Sites, KEI.
- InfoMil, 2001, 「Leaflet Netherlands Guideline on Soil Protection at Industrial Sites NRB」, Hague, Netherlands.
- Kerth, M., 2014, A Report of Management of Contaminated Land Registry and Suspicious Soil Contamination in Germany, International Environmental Policy Forum for Soil and Groundwater, KEI.
- Korea Real Estate Research Institute (KRERI), 2015, A Handbook of the Contaminated Land Valuation in Compensation.
- K water, 2010, Development of Guidelines for the Investigation of Soil and Groundwater Contamination.
- Kwon, H.J., 2014, “A Study on the Contaminated Land Valuation in Korea”, Korea Real Estate 24(2), Korea Real Estate Research Institute (KRERI).
- Ministry of Environment, 2014, Direction of policy for Korean Soil Environmental Assessment.
- Ministry of Environment, 2015, Development of Utilization Method for Soil and Groundwater National Inventory.
- National Law Information Center, 2015, Soil Environment Conservation Act, (<http://www.law.go.kr>).
- OVAM, 2013, Order of the Flemish Government establishing the Flemish regulation on soil remediation and soil protection, Belgium
- US EPA Superfund program, 2015, <http://www.epa.gov/superfund/cleanup/index.htm>
- US EPA Research on the Management of Contaminated Sites, 2012, (<http://www.epa.gov/land-research/research-management-contaminated-sites>)
- US EPA EPA's report on the environment laws & regulations, 2013, (<https://www.epa.gov/laws-regulations>)
- Wageningen UR, 2015, <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten-/Alterra/Faciliteiten-Producten.htm>
- VROM, 1994, Netherlands Soil Protection Act, Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment (VROM), Netherlands DBD, (<http://www2.minvrom.nl/Docs/internationaal/wbbengels98.pdf>)