

독일, 프랑스의 유역통합 물관리

오혜정 | 충남발전연구원 환경생태연구부 책임연구원

김영일 | 충남발전연구원 수질총량관리센터장

I. 들어가며

우리나라의 현행 물관리체계를 살펴보면 물관리 조직이 매우 다원화(환경부, 국토해양부, 농림수산식품부, 지식경제부, 행정안전부) 되어있어 부처별 다원적 사업추진에 따른 하천관리 사업무의 중복 및 과잉투자가 이루어지고 있는 실정이며 물관리 계획간에도 서로 연계성이 부족한 것으로 나타나고 있다. 이와 더불어 중앙정부 주도의 정책수행으로 지방자치단체에서는 지역특성을 고려한 통합적인 유역관리가 가능함에도 물관리 업무를 소극적으로 수행하고 있는 실정이다.

충청남도는 효율적인 물관리 정책을 실현하기 위해 전국 최초로 일원화 관리체제인 물 통합관리본부를 발족하고 물 통합정보시스템을 구축하였으며, 현재 물 통합관리를 위한 로드맵 및 실천과제를 작성하는 등 중장기계획을 수립 중에 있다.

이에 유럽(독일·프랑스·영국)의 유역통합관리 정책추진 체계 및 동향을 파악하기 위하여 관계기관 및 전문가와의 인터뷰 등을 통하여 충청남도 물 통합관리 중장기계획 수립을 위해 필요한 정보를 조사하고, 물 통합관리 수립에 활용할 만한 정부 지침 및 연구자료를 수집하였으며 유역통합관리를 성공적으로 추진하고 있는 하천유역(라인강:독일, 세느강:프랑스, 템즈강:영국)의 현장답사를 실시하였다. 본 고에서는 독일과 프랑스의 기관 인터뷰 내용과 라인강, 세느강의 현장조사 결과를 소개하고자 한다.

II. 주요 방문기관 및 면담내용

1. 라인강 보존 국제위원회(ICPR) - 독일

(International commission for the protection of the Rhine)

1-1 라인강의 유역통합관리

○ 라인강 보존 국제위원회의 개요

라인강 유역에는 여러 나라가 포함되어 있어 라인강 문제를 하나의 국가에서 해결할 수 없을 뿐만 아니라 상·하류 유역에 있는 국가 간의 공조가 필수적이다. 이에 라인강 보존 국제위원회는 1950년에 일반적인 포럼형태로 설립되었으며, 국가적인 협력을 위해 1963년에 국제협약을 제정하였고, 1999년에는 새로운 총회가 구성되면서 개정되었다.

위원회의 회원국은 스위스, 프랑스, 독일, 룩셈부르크, 네델란드 등 유럽연합이며, 참관국은 오스트리아, 리히텐슈타인, 벨기에(wallonia포함) 등 총 9개 국가 또는 단체이다.

위원회는 국제정부기구(Intergovernmental Organization, IGO)이면서 비정부기구(Nongovernmental Organization, IGO)의 특성을 동시에 가지고 있으며, 위원회의 주요 역할은 각 나라별로 라인강 유역을 관리하는 기관간에 의견조율 및 각 나라 유역관리 기관의 업무를 보조하는 역할을 수행하고 있다.



〈그림 1〉 라인강 보존 국제위원회 사무국 전경

○ 라인강 보존 국제위원회의 관련조직

1) 전체회의(plenary assembly)

최고회의로서 임기 3년인 위원장 주관하에 일 년에 한 번씩 개최되며, 위원장은 기술-과학사무국을 감독하고 전략그룹의 회합을 주관

2) 전략그룹(strategy group)

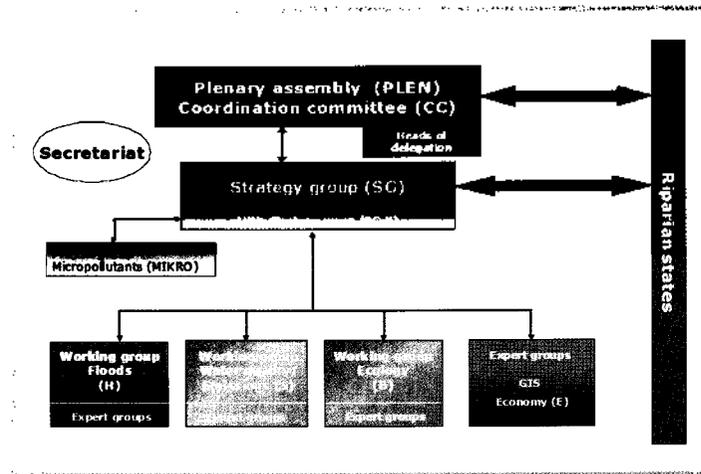
- ① 실행 프로그램들을 지시하는 기안을 작성
- ② working 및 project 그룹에서 다루어질 업무를 지시
- ③ 위원회 결정사항에 대한 시행여부를 감독
- ④ 민원관련 업무를 시행·감독하여 위원회에 보고서 제출

3) 실무그룹(working group)

홍수(flood), 수질/오염배출(water quality/emission), 생태(ecology) 등에 관련된 업무를 수행

4) 프로젝트 그룹(project group) : 한시적으로 구성된 그룹

하수로부터 배출되는 미량오염물질의 감소를 위한 대응방안 마련



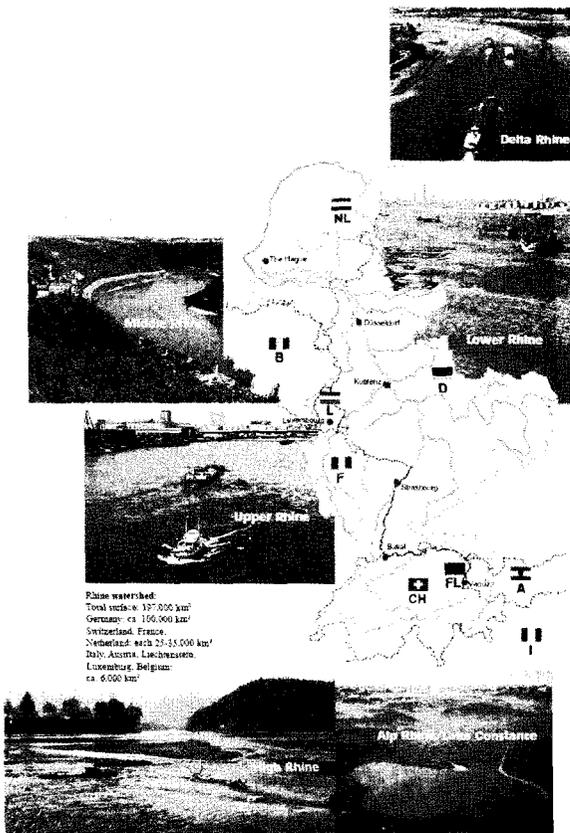
〈그림 2〉 라인강 보존 국제위원회 조직도

○ 라인강 보존 국제위원회의 주요업무

라인강 보존 국제위원회는 위원회에 속한 각 나라에서 수행했던 유역프로그램들을 조정하고 수행결과에 대해 토의하는 업무를 수행하고 있다.

〈주요업무〉

- 1) 지속가능한 개발과 북해(North Sea)에 미치는 영향을 경감시키기 위해 라인강의 화학적 및 생태학적 상태를 향상시킴
- 2) 라인강의 생태학적 조건을 고려하여 포괄적인 홍수예방과 보호
- 3) 라인강 유역의 WFD(Water Framework Directive)와 FD(Floods Directive)와 같은 유럽기준을 맞추기 위한 국가간의 통합조정 역할을 수행



〈그림 3〉 라인강 유역현황 및 세부 유역별 사진

○ 라인강 유역현황

라인강은 유럽의 9개국을 걸쳐 흐르는 강으로 유럽에 있는 강 중에서 3번째로 큰 강으로, 스위스 수원지로부터 시작되어 프랑스, 독일, 네델란드를 거쳐 북해로 유출된다.

라인강의 주요지류는 우안에서 네카어(Neckar)강, 마인(Main)강, 란(Lahn)강, 루르(Ruhr)강이 합류되고, 좌안에서 아레(Ahre)강, 나에(Nahe)강, 모젤(Moselle)강 등이 합류된다.

라인강 유역(catchment)의 총면적은 200,000km², 강의 총 연장은 1,320 km, 항해할 수 있는 거리는 825km이며, 유역 내 거주인구는 5천8백만명 정도이며, 이 중에서 약 3천만명이 라인강 물을 음용수로 사용하고 있다.

라인강의 하상은 매우 완만하고 유

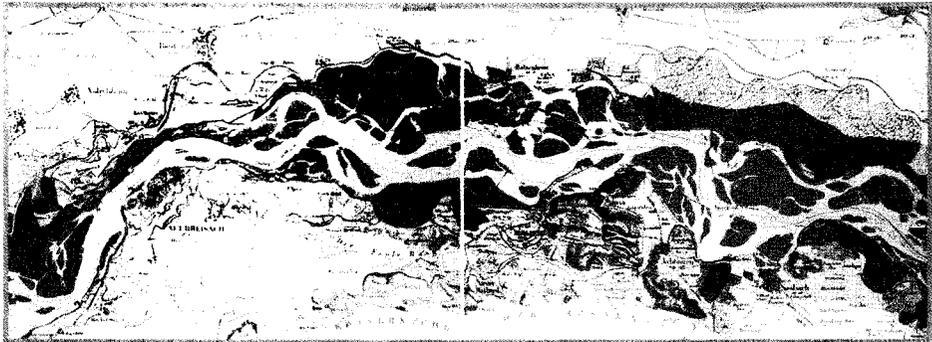
량의 계절적 변동이 적어 하상계수(coefficient of river regime; 연간 최대유량과 최소유량의 비)는 14에 불과해 중부 유럽에서 남북의 주요 수상교통로로 이용되었고, 수상교통의 발달과 함께 로마시대에 마인츠, 쾰른 등의 도시가 건설되었다.

라인강 하구부 분류는 로테르담을 기점으로 유럽 내륙부로 연결되는 수상교통로로 이용되며, 유럽선이라고 부르는 내륙수운용 표준선이 스위스 바젤까지 거슬러 올라갈 수 있다.

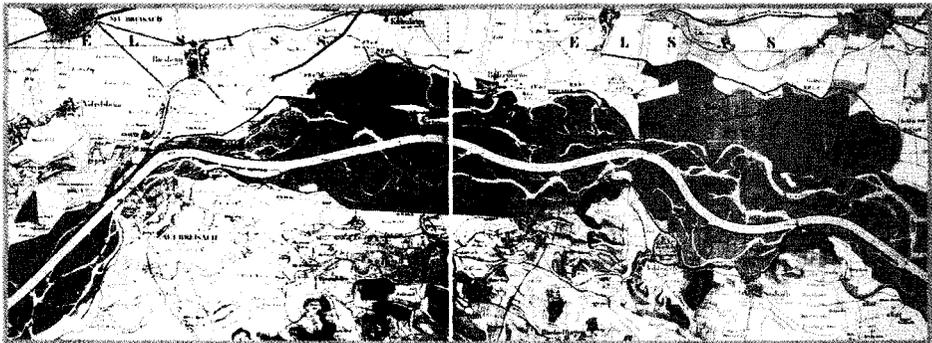
○ 라인강의 변화

1838년의 라인강은 원시의 자연적 강의 형태를 지니고 있으나, 1872년에 뱃길을 내고 농경지의 효율적인 사용을 위하여 하천을 직선형으로 정비하고 강 폭을 200m로 확대하면서 많은 사행 샛강이 사라지고 이에 따른 환경 및 생태문제가 발생하기 시작하였다.

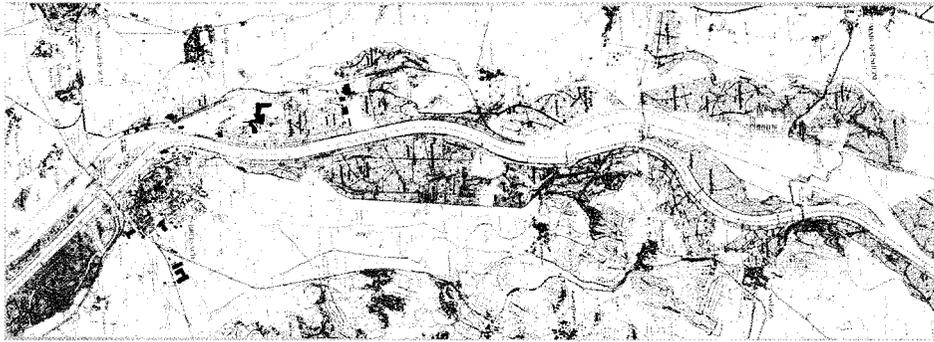
상류지역의 하천정비(운하건설 포함)에 따라 홍수발생이 증가하는 등 자연재해, 환경 및 생태문제가 지속적으로 발생하였다.



〈그림 4〉 1838년의 라인강



〈그림 5〉 1872년의 라인강



〈그림 6〉 1980년의 라인강

○ 라인강의 주요 이슈

- 1) 수질문제 : 오염물질의 유입저감
- 2) 생태문제 : 생태계가 자생 가능한 정도까지 복구
- 3) 홍수문제 : ① 하천의 충분한 통수단면을 확보
② 하천부지 주변의 경제적 활동에 따른 홍수위험 홍보

○ 라인강 유역관리의 목표

- 1) 라인강 생태계의 지속적인 보존
- 2) 음용수 생산을 위한 라인강의 수자원이용 보장
- 3) 환경피해를 유발하지 않도록 준설토 제거를 통한 토사의 질 개선
- 4) 홍수방지
- 5) 해양을 보호하기 위하여 복해의 수질개선

○ 라인강 유역관리계획

- 유역관리 계획기간이 10~20년인 장기계획을 수립
- 유역관리 계획은 우선 최종목표를 설정하고 이러한 목표를 달성하기 위한 각 나라별 세부실천계획을 통해 라인강 유역을 관리
- 유역의 환경 및 생태모니터링 등을 통한 계획의 시행과정을 평가

1) Rhine Action Programme (1987)

- 계획기간 : 1987년~2000년

- 계획의 목표 :

- ① 연어와 같이 라인강에서 없어지는 동물군이 다시 라인강에 살 수 있는 환경의 조성
- ② 라인강에서 음용수의 지속적인 생산
- ③ 강 바닥의 퇴적물에 함유된 오염물질의 저감

- 계획의 추진방법 :

- ① 상승적인 오염과 사고에 의한 유출 감소
- ② 라인강의 생태시스템과 복해의 보호
- ③ 충적지역의 보호와 홍수의 예방
- ④ 라인강 유역의 지속가능한 개발

- 계획의 성과 : 모든 부분에서 계획의 목표를 상당히 달성

- ① 라인강의 수질이 상당히 개선되었음
- ② 사고에 의한 오염이 상당히 감소되었음
- ③ 라인강의 동물군(특히, 연어)이 원상태로 회복되었음

2) Rhine 2020 - program on the sustainable development of the Rhine

- 계획기간 : 2000년~2020년

- 계획의 목표 :

- ① 생태계 개선(Ecosystem improvement)
 - 라인강 본류의 생태계 시스템을 원래 상태로 복원
 - 식물군(flora) 및 동물군(fauna)을 위한 서식환경의 향상
- ② 홍수 예방 및 방지(Flood prevention and protection)
 - 홍수로 인한 위험율을 2005년까지 10% 감소시키고, 2020년까지 25%로 감소
 - 하류지역의 홍수위를 2005년 30cm, 2020년 70cm 감소
 - 홍수가 일어날 수 있는 침수지역에 대한 인식을 확산
 - 홍수경보시스템을 2005년에 100% 예보가 가능하도록 향상
- ③ 수질 개선(Water quality improvement)
 - 간단한 자연친화적인 처리방법을 이용하여 음용수를 생산할 수 있도록 수질을 개선
 - 라인강에 존재하는 구성물 또는 물질간의 상호반응이 식물, 동물, 미생물 등에 해

로운 영향을 미쳐서는 안 됨

- 라인강에서 잡은 어류, 홍합, 가재 등은 인간이 섭취가 가능해야 함
- 라인강을 따라 주변지역에서 해수욕이 가능해야 함
- 준설품질의 처리는 환경에 해로운 영향을 미쳐서는 안 됨

④ 지하수 보호(Groundwater protection)

- 오염된 지하수로부터 라인강을 보호하고, 오염된 라인강의 침입(infiltration)으로부터 지하수의 보호
- 충적(alluvial) 지역에서 지하수와 강물사이에 동적이고 양적인 상호반응을 유지
- 지하수의 보호, 향상, 복원 등을 통하여 수질을 향상
- 지하수의 추출과 재충전(recharge, 함양)의 균형을 확실하게 맞춤
- 환경에 유해한 영향을 유발하지 않도록 빗물의 침투와 침입을 촉진

1-2 주요 면담내용 및 현장조사결과

○ 면담자 : ir Ben van de Wetering(General Secretary)

라인강 보존 국제위원회 사무국장

○ 면담내용



〈그림 7〉 라인강 보존 국제위원회 사무국장과 인터뷰

유역관리계획 수립, 현안사항에 대한 의견조율, 관련기관 및 단체간의 공조를 위한 국제적인 거버넌스(라인강 보존 국제위원회)를 구축하였다. 보다 효율적인 유역관리를 위해서는 유역관리계획을 명확하게 수립하고, 이를 시행할 수 있는 기관이 역할을 충실히 수행해야 하며, 계획의 이행사항을 평가할 수 있는

시스템(모니터링)의 구축이 잘되어 있어야 한다.

- 유역관리계획의 수립

유역관리계획은 라인강 보존 국제위원회에서 수립하며, 강 하류에 위치한 나라(네델란드)

의 의견을 최대한 반영하여 수립하고 있다.

유역관리계획에는 치수계획(홍수예방 및 방지), 이수 및 환경계획(지하수 보호, 용수사용을 위한 수질 및 생태계의 개선)이 모두 포함되어 있다. 특히, 치수계획은 총괄적인 유역관리계획에 포함하여 수립하였더라도 시행계획(action plan on floods)을 따로 수립하여 수행하고 있다.

- 유역관리계획의 실행 및 평가

계획시행에 대한 총괄적인 조정은 라인강 보존 국제위원회에서 수행하고 있으며, 유역관리계획의 시행은 라인강 유역관리계획을 바탕으로 각 나라별 위원회에서 수행한다.

유역관리 계획의 모니터링 부분은 주로 환경계획에 초점이 맞추어져 있으며, 화학적 및 생태학적 측면을 모두 고려하여 모니터링을 수행하고 있다.

○ 라인강 현장조사(독일 주요도시 부근)



〈그림 8〉 라인강 중상류(독일 Heidelberg 지역)



〈그림 9〉 라인강 중류(독일 Rudesheim 지역)



〈그림 10〉 라인강 중하류(독일 Koblenz 지역)

2. 일드 프랑스 지방환경청, 세느-노르망디 유역관리부 - 프랑스 (Direction régionale de l'environnement d'Ile-de-France, Délégation de Bassin Seine-Normandie)

2-1 프랑스의 유역통합관리

○ 프랑스의 유역관리

프랑스는 수자원 및 환경관리 계획의 수립과 시행을 유역단위로 수행하는 대표적인 나라로서 1964년에 제정된 수법(water law)에 의해 지역의원이나 다양한 물 이용자(농업, 공업, 어업, 운수, 수력발전, NGO) 대표들의 참여와 협동으로 공공의 성격을 가진 6개의 물 관리청(water agency: Seine-Normandy, Artois-Picardy, Loire-Brittann, Adour-Garonne, Rhone-Mediterranean-Corsica, Rhine-Meuse)을 만들었으며, 각 관리청 산하에 공무원, 물 사용자, 지방정부에서 지정한 사람으로 구성된 물 의회(water parliament) 또는 유역위원회(basin committee)를 구성하였다.

1992년에 강화된 두 번째 수법에서는 물 관리청의 역할이 증대되었으며, 유역위원회에서는 하천유역 수준에서 균형적인 물 관리를 할 수 있는 도시계획과 수자원관리(Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, SDAGE) 지침을 제정하였다.

2000년 유럽연합(EU)에서 통합수자원관리(integrated water resources management, IWRM)를 위한 기본적인 가이드라인인 WFD(water framework directive)를 제정함에 따라

2003년 WFD를 프랑스의 새로운 수법에 적용하여 시행중에 있다.

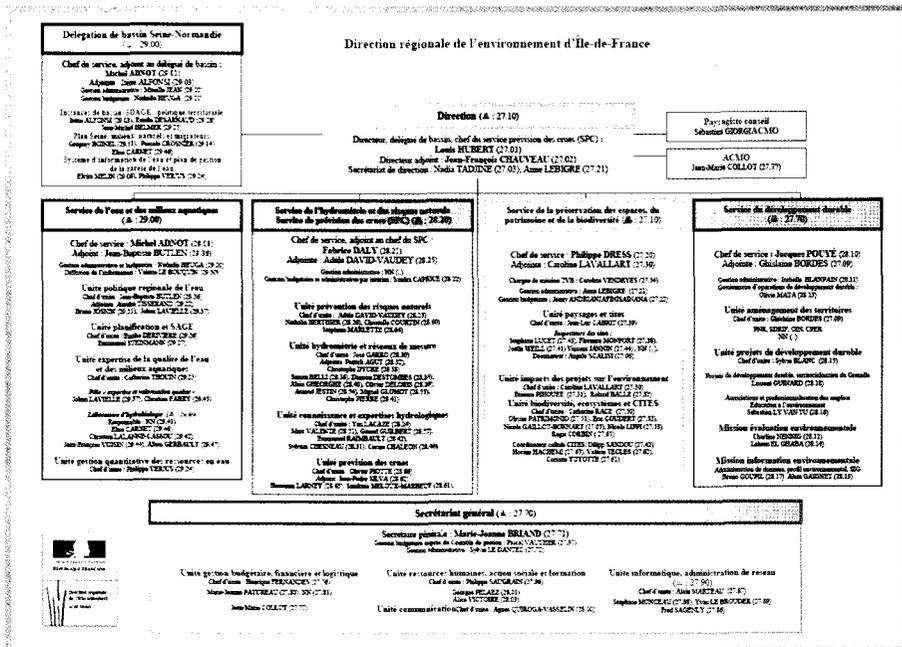
○ 유역관리를 위한 관련 정부조직의 개편

수자원 및 환경관리 계획의 수립과 시행을 유역단위로 수행하는 프랑스는 2008년 환경부를 '환경'이라는 단어를 떼어내고 생태, 지속발전, 그리고 국토정비라는 3개의 부처를 하나로 통합하여 생태·에너지·지속가능개발부라는 거대 부처로 개편하였다.

한국식으로 표현하면 환경부가 생태관리부가 되면서 부총리급으로 격상되었고, 건설과 교통을 합병하고 여기에 에너지와 기후변화협약과 관련된 부처까지 모아놓은 거대 조직으로 개편된 셈이다.

○ 일드 프랑스 지방환경청, 세느-노르망디 유역관리부

프랑스 6개 지방환경청 중에 하나로 중앙정부의 조직통합으로 인해 생태·에너지·지속가능개발부의 주요 업무를 유역차원으로 수행하고 있다.



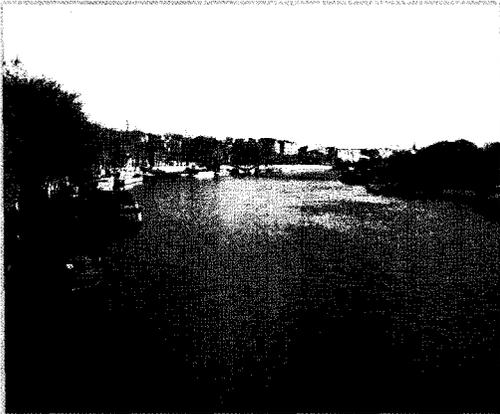
〈그림 11〉 일드 프랑스 지방환경청 조직도

○ 세느-노르망디 유역현황

세느강은 프랑스에서 3번째로 긴 강이며 길이 776km로 부르고뉴, 상파뉴, 일드프랑스, 노르망디 등을 거쳐 영국해협으로 유출된다.

세느강에는 오비강, 율강, 루아르강, 마른강, 우아즈강, 외르강, 릴강 등이 합류된다. 세느-노르망디 유역의 총면적은 약 100,000 km²이고, 8개의 지역(region), 25개의 카운티(county)에 8,700개의 지방자치단체로 이루어져 있으며, 유역전체 면적의 2%에 총 1천7백만명이 거주하고 있다.

○ 세느강 현장조사(프랑스 파리 부근)



〈그림 12〉 세느강의 현황

○ 세느-노르망디 유역관리계획

- Plane Seine

1) 계획기간 : 2007년~2013년

2) 계획의 목적

- ① 홍수와 범람방지
- ② 수질향상
- ③ 환경의 질 향상
- ④ 지속적인 발전계획

3) 계획의 주요내용

① 홍수방지 : 수량감소에 대한 다년간의 총괄 프로그램

- 돌발적인 범람 및 수해 취약지역 감소, 환경보존을 위한 통합 프로젝트
- 수행 취약성 감소
- 실용성 증진
- 재해 예보 및 경보, 관리

② 수질향상

- SDAGE(Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux; 도시 계획과 수자원관리) 지침에 따른 농업분야 수질오염방지
- 일시적인 수질오염 방지
- 식수확보

③ 환경의 질 향상

- 제방 정비계획
- 환경의 보전과 복원: 세느강의 생태계 다양성 보존과 복원, 멸종위기 동식물 리스트 작성

④ 세느강 유역통합관리를 위한 지속적인 발전계획 : 식수공급, 해상교통, 산업활동 및 배수, 물·자연환경 보존차원에서의 자금운용 등

- 교통
- 에너지
- 협력 프로그램 : 회유성 물고기 복원 작업
- 수량조절을 통한 환경관리 시너지 효과
- 제방과 관련된 레저문화 발전, 원활한 동선체계, 교육과 레크레이션 활동
- 다양한 협력연구 지원

4) 예산

- 정부와 세느-노르망디 유역 수자원관리기구(l'agence de l'eau Seine-Normandie)에서 재정부담, 국토발전을 위한 국가지원금 형태로 지급
- 7백만 유로의 유럽자금이 홍수방지와 생태계 다양성 개선분야에 투자될 예정

5) 계획의 실행

- 유역 관할 총책임자, 지역장, 재정기관, 공사책임자 등으로 구성된 경영위원회(Le

- comité de pilotage de plan Seine)을 통해 실현됨
- 경영위원회의 사무국은 수자원 기구와 프랑스 수도권 지역 환경부에 의해 관리됨

2-2 주요 면담내용 및 현장조사결과

○ 면담자 : Michel ADNOT

Adjoint au Délégué de Bassin Seine Normandie & Chef de
Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques
세느-노르망디 유역 부대표 및 수자원 서비스 센터장

○ 면담내용

- Governance(위원회)의 구축 및 의견조율

국가적 차원에서는 홍수, 가뭄 등의 자연재해에 관한 사항을 관리하고 재정, 계획, 실행 등 실제적인 집행 및 실행은 유역위원회에서 실시하고 있다(대부분의 예산은 국비 40%, 지방비 60%로 구성).

위원회의 성격이 공무원, 시민 등으로 구성된 단체이므로 투표를 통하여 대부분의 사안을 결정하며 결정된 내용에 대하여 추진이 잘 되는 편이다. 또한, 민간단체의 참여를 통해 유역기반의 정책을 수행하고 있다.

- 계획수립시 지속가능한 발전에 대한 욕구증대로 최근 생물 종다양성, 수질에 관한 문제를 매우 중요하게 다루고 있다.

- 모니터링 부분

일반적으로 모니터링은 공사 전·후에 대하여 철저히 실시하고 있으며, 생태 모니터링 및 공장지대의 폐수모니터링은 국립연구소에서 시행하고 있다.

본류하천의 수질 및 유량 모니터링의 경우는 매달 지방연구소에서 정기적으로 실시하며 지류하천의 경우는 사설연구소에서 실시하고 있다.

- 환경부의 조직개편

환경부의 조직개편 이후 일정 사안에 대하여 논의할 경우 다양한 전공자가 모이다 보니 의견조율이 쉽지는 않지만 문제가 발생했을 경우 문제의 해결이 빠르고 논의를 위

한 장을 마련하기에 수월하다.

- 생태습지 부분

인공적으로 습지를 조성한 예는 없으며 개인이 소유하고 있는 습지를 국가가 매수하는 사업들을 실시하고 있다.



〈그림 13〉 세느-노르망디 유역 부대표 및 수자원 서비스 센터장과의 인터뷰

Ⅲ. 나오며

독일의 물관리체제를 요약해보면 유럽차원의 가이드라인을 기준으로 실제적인 물관련 정책 수립 및 집행은 지역상황에 맞도록 지방정부 차원에서 수립하고 있었고, 유역을 걸쳐있는 나라와 지방정부간의 조율을 강중심의 협의체에 의해 조율하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 프랑스의 경우는 2008년 환경부를 생태, 지속발전, 국토장비라는 3개의 부처를 하나로 통합하여 생태·에너지·지속가능개발부라는 거대부처로 통합하여 개편하였으며 생태·에너지·지속가능개발부의 주요 업무를 총 6개 유역으로 나누어 유럽차원의 가이드라인을 기준으로 계획을 수립하고 사업을 시행하고 있었다.

이처럼 독일과 프랑스의 사례를 통해 살펴본 유역의 통합 물관리에의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 유역관리의 주체가 중앙정부가 아니라 주정부 및 유역당국이라는 점이다. 유럽차원의 가이드라인을 토대로 중앙정부는 수질관련 기준이나 목표달성을 위한 지침을 제공하는 역할을 하며 주정부 및 유역당국이 주체가 되어 지역특성에 맞게 계획을 수립·추진하고 있었다. 둘째, 유역당국과 지역주민, 지방정부, 중앙정부의 역할구분을 명확하게 하고 있으며, 성공적인 유역통합 물관리를 위하여 유역계획의 수립 및 실행단계에 지역주민, 이해당사자의 참여를 법·제도적으로 보장하고 있다는 점이다. 셋째, 통합물관리의 현안이 지속가능성을 염두해 둔 수질 및 생태계, 기후변화 문제에 초점을 맞추고 있다는 점이다. 이에 따라 수질·유량 모니터링 뿐만 아니라, 생태, 지하수 모니터링까지 실시되고 있다.