미국의 중 · 저준위 방사성 폐기물 처분장 소재 지방 정부와 도시

최 연 홍
서울시립대 도시과학대학원 교수/환경 정책

경주를 어떻게 발전시켜야 할까? 이제 한국은 중저준위 방사성 폐기물 처분장이 들어서는 경주의 미래를 논의할 차례다.

미국은 어떤가? (미국에서는 중저준위 방사성 폐기물을 저준위로 말한다. 10 nano curie까지를 말한다.) 그 답을 찾기 위해 이 글을 쓴다.

미국엔 중저준위 폐기물 처분장이 사우스 캐롤라이나, 유타, 워싱턴주에 있다. 이 글은 세 입지의 배경, 처분장이 지방 정부에 주는 경제적 혜택을 논의하려 한다.

사우스 캐롤라이나(South Carolina)주 반웰 (Barnwell)군

남캐롤라이나주는 미국의 가난한 주로 동남부 대서양 연안에 위치하고 있다. 북으로 북 노스 캐롤라이나, 남으로 조지아, 서로 테네시주와 경계를 이루고 있다.

이 주의 연평균 개인 소득은 26,138달러로 미국 50개주와 워싱턴 D.C. 가운데 38번째. 그 주 남동쪽에 위치한 반웰군은 조지아주와의 경계를 이루고 있다.

2001년 인구 23,525명. 그 군 안에 235에이커 중 저준위 방사성 폐기물 처분장이 있다. 1970년 전후 사회, 환경, 지질 조사를 거쳐 1971년 주의 처분장 인가가 나왔고, 1972년부터 운영되어왔는데 현재 미국 전체 폐기물의 75%를 처분하고 있다 (www.barnwellcountysc.com; www.sccounties.org/counties/profiles/barnwell-profile_files; www.sciway.net/data/countypopulation/barnwell.html).

주 정부는 연방 정부 에너지부, 핵규제위원회, 교통부, 환경청의 위임을 받아 반웰 처분장을 안전하게 운영할 책임을 갖고 있다.

실제 처분장 운영은 Chem Nuclear 민간 회사가 주의 위탁을 받아 운영하고 있다. 99년 토지 임대 계약을 맺고 주정부 보건환경통제부(Department of Health and Environmental Control)의 통제를 받고 있다.

5년마다 계약을 갱신하고 있다. 경제적 규제는 주정부의 예산통제위원회가 하고 있다. Chem Nuclear 회사는 또한 대서양연안

중저준위폐기물주간협의체(The Atlantic Interstate Radio active Waste Compact)의 규제를 받고 있다. 대서양협의체는 이 주와 코네티컷주와 뉴저지주로 구성되어 있다.

주의 공공서비스위원회(Public Service Commission)는 반입비의 적정성을 결정한다. Chem Nuclear는 년 29%의 이익률을 내고 있다.

독점 사업이기 때문에 요율 책정의 타당성평가가 공공서비스위원회의 결정 사항이다.

운영비와 적정 이익(이윤)을 넘어 수익이 생기면 주의 교육 기금이나 다른 기금으로 들어간다. Chem Nuclear가 더 경제적, 효율적으로 운영되면 그만큼 주와 지방정부가 경제적 수혜자가 되도록 짜여져 있다.

주의 예산통제위원회가 여러 위원회 가운데 가장 막강한 결정을 하는데, 120억달러의 경제발전기금의 사용을 결정한다.

이 기금은 반웰군 인접의 밤버그군과 알렌데일군 등 3개의 군 경제발전을 위한 기금으로 대서양연안주간협의체에 가담한 코네티컷주와 뉴저지주가 내놓은 돈이다.

남캐롤라이나주는 연차보고서를 작성해 대서양연안주간협의체에 그 돈의 사용에 관한 결과를 보고하고 있다.

〈그림 1〉 미국의 중저준위 방사성 폐기물 처리장 위치도

〈표 1〉 Barnwell County의 현황

	County	State
1990 Population	20,293	3,486,703
2000 Population	23,478	4,012,012
Percent change, 1980 to 2000	15.7%	15.1%
person per Square Km (2000)	16.5	51.43
per capita income (1999)	$15,870	$18,795

* 자료: http://www.census.gov

남캐롤라이나 주지사의 방사성 폐기물 처분 프로그램에 관한 9인 자문위원회(The Governor's Nuclear Waste Advisory Council)가 있다.

반웰군은 매년 200만 달러를 주정부로부터 받고 있는데, 이 돈은 반입비에서 나온다. 2003년 내역을 보면, 주는 그 주에서 나온 폐기물 처분 비용으로부터 568,312달러를 되돌려받았고, 교육비 명목으로 29,289,298달러를 또한 받았다.

2002년 주 의회는 500만달러를 처분장 폐쇄 후에 안정화기금으로 책정하고 있다. 그 비용은 더 많아질 수 있다.

반웰군에 중저준위 방사성 폐기물 처분장이 들어선 이유는 그 옆의 아이큰군에 위치한 사반나강 기지(Savannah River Site)가 있었기 때문이다.

1950년대 핵무기 제조에 필요한 물질들을 생산하는 방위 산업 기지

로, 연방 정부 에너지부의 지원 아래 운영되고 있었다.

남캐롤라이나주 안에서 가장 큰 고용주로 16,000명의 일자리를 창출하고 있었다. 냉전 체제 속에서 군사적 우위를 점유하기 위한 미국의 군수 기지였다. 방위 산업의 기지였다.

사반나강 국립연구소 (Savannah River National Laboratory), 워싱턴 사반나강 회사 (Washington Savannah River Co.)가 유명했다.

냉전 체제가 사라진 후 이 기지의 일자리는 급격하게 줄어들었고 (-5,000), 이 지역 전체에서 15,000명의 일자리가 사라져갔다.

이 문제를 해결하기 위하여 1993년 남캐롤라이나주와 조지아주가 사반나강 지역 경제 다변화 계획(Savannah River Regional Diversification Initiative)을 세우고 새로운 경제 발전을 도모하고 있다. 에너지부가 이 계획을 지원하고 있다.

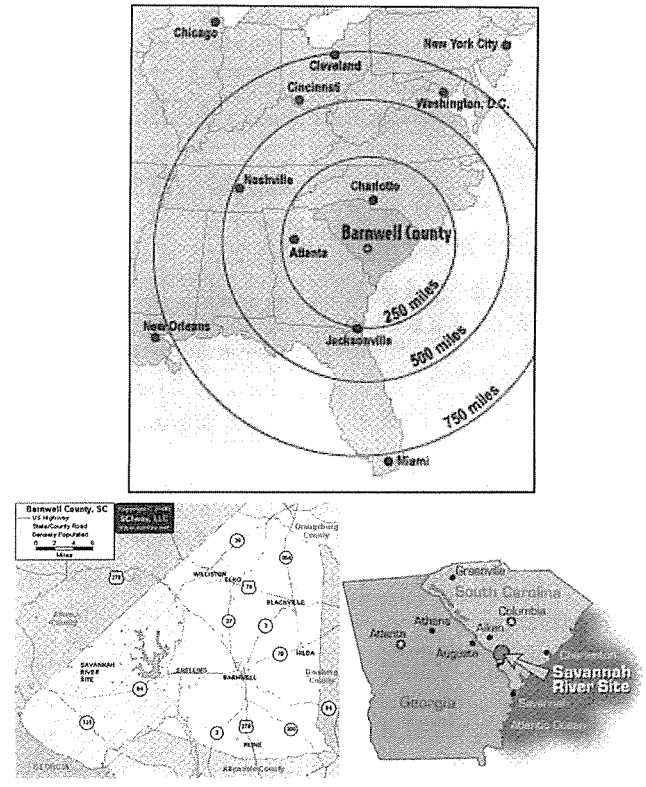
남캐롤라이나주의 아이큰, 반웰, 알렌데일군과 조지아주의 리치몬드/아우구스타군, 콜럼비아군이 사반나강 지역의 대상이다.

현재 경제 발전의 핵심 사업은 생명과학, 수소 경제, 국가 안전, 에너지 사업으로 수많은 중소 기업들이 들어와 있다. 그리고 대학이 들어와 있다.

〈표 2〉 Tooele County의 현황

	County	State
1990 Population	26,672	729,722
2000 Population	40,735	2,233,169
Percent change, 1990 to 2000	53.1%	29.1%
person per Square Km, 2000	2.28	10.5
County Employee per 10,000 People	70.2	41.9
per capita income (1999)	$ 16,321	$ 18,185

* 자료: http://www.census.gov



〈그림 2〉 Barnwell County 위치도

연구/개발이 대학의 몫이고, 기술 전문 대학은 전업에 필요한 훈련을 담당하고 있다.

연방 정부, 주 정부들이 이 경제 다변화 계획을 지원하고 있다 (Savannah River Regional

Diversification Initiative, Annual Reports; Semi-Annual Report for the Period, April 1, 2005-September 30, 2005).

연방 정부 에너지부의 지원금은 1993년~2004년 12,436,165달러이고, 2004년 9월 30일 현재 4,177개의 일자리를 창출하였다. 2003년 ~2004년 지원금은 250,000달러(SRRDI 사무국장과의 대담, 2006년 1월 11일).

2004년 환경보고서는 이 지역의 방사능 기준을 100밀리렘으로 정하고 실행하고 있다 (www.srs.gov/general/pubs/ErSum).

반웰군은 중저준위 방사성 폐기물을 매년 120만 큐빅휘트로 한정하고 있고, 폐기물을 A, B, C로 분류해 반입비를 정해 받고 있는데, A는 가장 낮은 방사성 폐기물이고, C는 가장 높은 폐기물이다. 안전을 위한 조처이고 반입비의 차등화가 목적이다.

유타(Utah)주의 투엘레 (Tooele)군

몰몬교로 유명한 주, 자연 경관이 아름다운 사막성 지대, 주민의 평균 소득은 25,230달러로 미국 50개주와 워싱턴 D.C.를 포함해서 48번째 가난한 주다.

그 주 중서부 사막성 지대에 있는 투엘레(Tooele)군에 유타환경보호(Envirocare of Utah)라는 회사가 저준위 방사성 폐기물 처분장을 우영하고 있다.

여기서 오직 가장 낮은 저준위 폐기물만을 처분한다. A급에 한정하고 있다. A, B, C 급 모두를 처분하려하나 유타주 의회가 이를 받아들이지 않고 있다.

여기서 일하는 주민들은 400명, 연관 산업에 종사하는 사람들이 1,200명 정도, 그들의 평균 소득은 주의 평균 소득보다 높다. 인구 증가가 눈에 띈다.

1990년 26,672명에서 2000년 40,735로, 증가율 52,7%를 기록하고 있다. 주택 평균 가격도 1987년 50,500달러에서 2000년 131,500달러로 상승했다. 유타주에서 3번째 빠르게 성장하는 군이다.(www.envirocareutah.com/pdf/utahbenefits.pdf; www.co.tooele.ut/TooeleX.htm).

Envirocare of Utah와 폐기물 처리장이 이 군의 경제 중심에 있다. 안전 환경 관리, 폐쇄 후 처리 비용을 회사가 담당한다. 톤당 25달러 반입비, 거기서 나오는 전체 수입의 5%를 투엘레 군에게 지불한다.

이것이 직접적인 경제적 혜택이지만 일자리 창출, 연관 산업으로 지방 정부 세입이 늘고, 그래서 군수나 상공회의소장이 환영하고 있다. 몇 개의 논평을 그대로 인용한다.

Dennis Rockwell, Chairman, Tooele County Commission

Good paying 400 jobs have taken care of their employees, indirectly supporting 1,200 jobs in the local economy, and contributed to our economic growth. They have also helped the nation with the problem of hazardous material clean up by giving the waste a safe and controlled area to be disposed, making the country a safer place to live.

Jack Howard, Director, Tooele Chamber of Commerce

I appreciate the generous support Envirocare gives to the Tooele County Chamber of Commerce. They are willing to help in the community when needed.

Charlie Roberts, Mayor of Tooele City

Besides providing jobs and

taxes to Tooele County, Envirocare purchases water, fuel, personal protective clothing among other things from local businesses.

Envirocare는 유타주의 방사성 통제과, 생활유해폐기물과, 대기과, 수질과의 규제를 받고, 안전과 보건 행정, 투엘레 군의 보건과 공학과의 규제를 받고 있는데, 유타주는 연방 정부의 규제 위임을 받아서 움직인다.

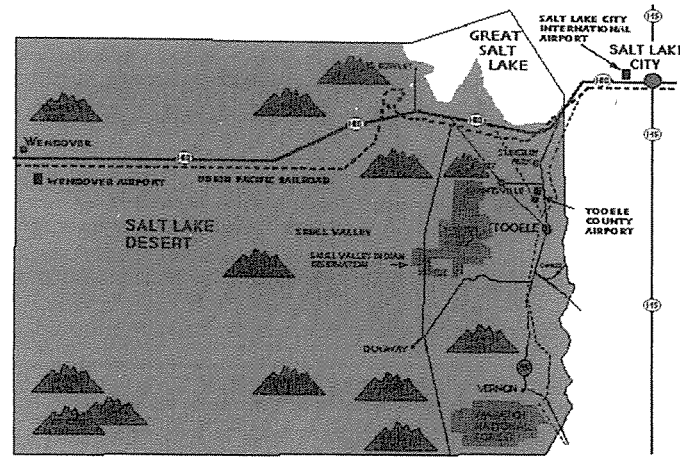
Envirocare는 직원들이 방사능 노출을 년 200밀리램으로 규제하고 있는데 실제 15밀리램을 받는 것으로 조사되고 있다.

인가가 있는 마을로부터 35마일(약 56.33 km) 떨어져 있는 곳에 처분장이 있고, 접근 금지의 철조망이 쳐있다. 40명의 전문 요원들이 일하고 있으며, 직원들은 방사능 이론, 안전 교육, 절차에 관한 훈련을 받고 보호 장비 사용법을 익힌다.

대기 속에 방사능 조사, 토양 조사, 지하수 검사, 식물 조사, 지표수 조사를 집계하여 년 4회 보고서를 작성하고 있다.

지하수 검사는 매일, 매월 행하고 있으며, 18개의 우물을 대상으로 하고 있다. 매년 25,000개의 환경 안전 조사가 행해지고 있다.

투엘레군에 있는 인디안 보호 구역인 Skull Valley에 향후 최대 50년간 사용후핵연료를 저장할 수 있는 40에이커(약 49,000평, 0.16 km2) 크기의 건설하는 사업이 진행되고 있다. 투엘레군이 아니라 원주민과의 계약이지만 이 지대가 핵폐기물 처분장으로 정체성이 생길 것이다.



〈그림 3〉 Tooele County 위치도

위싱턴(Washington)주 핸포드 보호 구역 (Hanford Reservation)

위싱턴주는 미국의 북서부 태평양 연안의 부유한 주이다, 개인 연평균 소득이 33,264달러로 미국 50개주와 워싱턴 D.C. 가운데 13번째이다.

워싱턴주 중남부에 핸포드 보호 구역이 있고, 거기에 1965년부터 100에이커(약 1,22,417평, 0.4 km2)의 땅이 중 저준위 방사성 폐기물 처분장으로 사용되고 있다. 이 처분장의 관리는 US Ecology라는 민간 회사가 워싱턴주와의 계약을 통해 맡고 있다.

미국 정부는 1943년 핵무기 제조를 위해 플루토늄과 농축 우라늄을 생산하기 위해 핸포드 보호 구역을 설정했다.

사용후핵연료가 재처리되는 화학 과정에서 플루토늄을 추출하고 농축 우라늄을 만들어냈다. 이 재처리 과정에서 몇백만 갤런의 혼합 화학 폐기물과 방사성 폐기물이 생겨났고, 이 폐기물은 지하 저장고에 넣어 두었다.

핸포드 보호 구역은 358,388에이커(약 560평방마일, 1450.3 km2)로 준사막성 지대이며, 가장 가까운 도시는 남쪽의 리치랜드시, 그래서 이 폐기물 처리장을 리치랜드 처분장이라고도 부른다.

리치랜드(2004년 기준 인구

43,427명)는 그 인접 지역에 케네위크(인구 54,694명), 파스코(42,290명)가 있고, 이들 3개의 도시를 '삼각 도시'라 부른다.

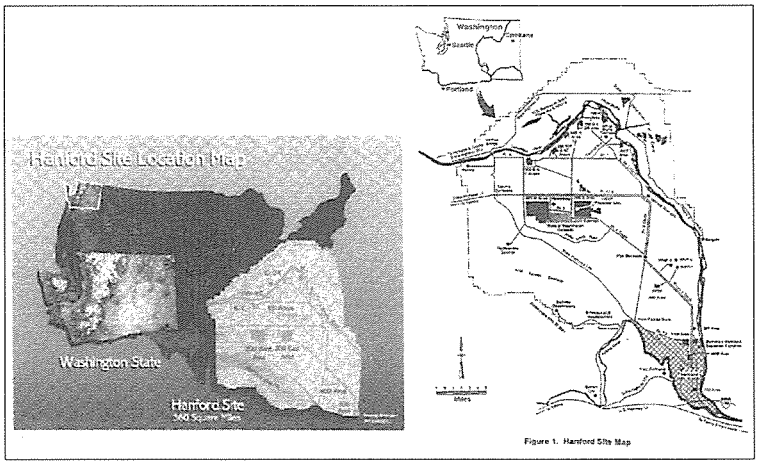
리치랜드는 2000년 인구 38,708명에서 2004년 43,427명으로 증가했고(12.2% 증가율), 평균 세대 소득은 2000년 53,092달러로 부유한 지방 정부에 든다(www.washington.edu).

핸포드 보호 구역 안에 2개의 중저준위 폐기물 처분장이 있는데(이 중 하나는 미국 연방정부 에너지부가 관리), 이 처분장은 미국 북서부 주간방사성폐기물처분협의체(The Northwest Compact) 회원주들에게만 열려 있다.

워싱턴주, 몬타나주, 오래곤주, 아이다호주, 와이오밍주, 유타주가 이 협의체 회원주들이다. 그리고 로키산맥주간협의체의 주(콜로라도주, 뉴맥시코주, 네바다주)의 폐기물을 받아들이고 있다.

The US Ecology 회사는 2006년 현재 기본적으로 cubic feet당 87.80달러를 부과하며 container당 방사성 농도에 따라 57달러~407,200달러를 부과하고 있다.

워싱턴주는 이 처분장의 안전 운영, 폐쇄 후의 안전 관리를 위해 3700만달러를 책정하고 있으며, 주의 상업 세금으로 년 20만달러를 걷어들이고 있고, 핸포드 지역 경제 발전 기금을 내놓고 있다. 핸포드 처분장이 지방 정부에 주는 경제적 혜택은 모두 반입비에 근거하고 있다.



〈그림 4〉 Hanford 보호 구역 위치도

〈표 3〉 경주 지역의 인구 현황

연도 Year	세대 Number of households	인구 Population	인구 밀도 Population density(명/㎢)	면적(㎢) Area
1999	96,664	292,480	221	1,323.80
2000	97,715	291,409	220	1,323.69
2001	98,386	288,915	218	1,323.84
2002	99,383	285,900	216	1,323.85
2003	100,514	282,955	214	1,323.87

맺는 말

미국의 중 저준위 방사성 폐기물 처분장은 냉전 시대 핵무기 제조에 연관된 군사 기지나 시설이 이미 존재했던 한적하고 가난한 시골에 들어섰다.

유타 주의 경우 아주 낮은 저준위 방사성 폐기물 처분장이 군사 기지와 상관없이 들어섰다.

경주 월성의 경우 원자력발전소가 유일한 유인 요소로 작용했고, 원전이 그동안 안전하게 운영되어 온 것이 다른 유인 요인으로 작용했다. 경주의 낙후한 경제가 가장 큰 유인 요인이 되었다고 본다.

그러면 경주 월성을 어떻게 발전시킬 것인가?

경주의 안전과 경제 발전이 앞으로의 원자력산업에 지대한 영향을 미치게 될 것이니, 3,000억원 지원금과 년 80억원~85억원 반입비의 일부는 경주의 경제 발전에 투자하여야 할 것이다. 3000억원은 무엇보다도 경주 경제 발전의 종잣돈이 되어야 한다.