

남북환경포럼 2004

강광규 편



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

연구진

연구책임자 강광규 박사 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
참여연구원 정희성 박사 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
추장민 박사 (한국환경정책·평가연구원 책임연구원)
유난미 연구원 (한국환경정책·평가연구원 연구원)

산·학·연·정 합동 연구위원

강형신 과장 (환경부 정책총괄과)
윤미량 팀장 (통일부 사회교류과)

※ 본 보고서의 내용은 환경부, 통일부 및 본 연구원의 공식적인 견해가 아닌 연구진의 개인적 견해를 밝힙니다.

© 2004 한국환경정책·평가연구원

발행인 윤서성

발행처 한국환경정책·평가연구원
서울시 은평구 불광동 613-2
우편번호 122-706
전화 380-7777 팩스 380-7799

<http://www.kei.re.kr>

인쇄 2004년 12월

발행 2004년 12월

출판등록 제17-254호

ISBN 89-8464-121-9 93530

차 례

제1장 서장: 북한의 자원 및 환경실태와 남북협력 방안	1
1. 서 언	1
2. 북한의 자연자원 현황과 환경문제	2
4. 자원-환경통합형 남북협력의 과제와 방향	14
5. 결어	18
제2장 북한의 광물자원 보유 및 남북교류 현황	20
1. 북한의 광물자원 부존현황	20
2. 남북교류 현황	27
제3장 조선 수자원 및 개발실태 연구	32
1. 강·하천자원 및 개발현황	32
2. 호수자원 및 개발현황	39
3. 저수지자원 및 개발현황	47
4. 폭포자원 및 개발현황	50
5. 온천자원 및 개발현황	52
6. 광천자원 및 개발현황	59
제4장 두만강 하류개발이 생태환경에 미치는 영향과 보호대책	62
1. 豆滿江下流의 개발상황	62
2. 豆滿江下流 생태환경의 주요문제	63
3. 산림자원개발이 생태환경에 미치는 영향	67
4. 광산자원개발이 생태환경에 미치는 영향	71
5. 豆滿江下流 생태환경 보호대책	72
제5장 압록강유역생태계환경의 보호 및 건설에서의 문제점과 그 대책	75

1. 머리말	75
2. 환경문제	76
3. 파괴의 원인	80
4. 방지와 보호대책	84
제6장 임진강 유역 자원의 남북한 공동활용방안	93
1. 서 론	93
2. 남북교류 협력에서의 임진강유역의 위상	95
3. 임진강유역의 교류협력 여건 및 과제	98
4. 임진강유역에서의 교류협력 방향 및 전략	106
5. 협력사업의 선정	112
6. 협력사업 추진방안	116
7. 결 론	121
제7장 장백산 관광자원 가치와 개발대책 연구	124
1. 장백산자연보호구개황	124
2. 장백산의 관광자원	124
3. 장백산의 관광가치	125
4. 장백산관광개발에서의 문제점	126
5. 개발대책	128
제8장 남북환경협력방향	131
1. 머리말	131
2. 북한의 환경문제 인식과 정책화 과정	133
3. 북한 환경분야의 주요 조치와 남북한 환경관련 국제조약 상황	135
4. 남북 환경협력의 추진방향	138
5. 남북 환경교류협력의 활성화를 위한 제언	144
<부록 1> 2004년 남북환경포럼 운영현황	146

<부록 2> 북한 환경문제의 5대 핵심 이슈	147
1. 산림훼손	147
2. 수질오염 악화	149
3. 대기오염	151
4. 토지황폐화	153
5. 생물다양성	155
6. 환경협력 우선사업	159

표 차례

<표 1-1> 북한의 주요 강(하천) 유역별 수자원 부존량 현황	7
<표 2-1> 남북 광물자원 매장량 비교	21
<표 2-2> 금속광물 주요 부존지역 및 광산	22
<표 2-3> 비금속 광물 주요부존지역 및 광산	23
<표 2-4> 에너지 광물 주요 부존지역 및 광산	24
<표 2-5> 석탄 및 철광석 생산량	25
<표 2-6> 기타 광물 생산량	25
<표 2-7> 연도별 남북한간 교역수지	27
<표 2-8> '03년 품목별 반입비중	28
<표 2-9> 광산물 연도별 반입비중표	28
<표 2-10> 주요 반입 광산물	29
<표 2-11> '02년 대비 '03년 광산물의 품목별 반입현황	30
<표 4-1> 1994-1996년도 산성비 정황조사 통계표	64
<표 4-2> 산림 각연령조면적통계(km ²)	67
<표 4-3> 豆滿江下流 수토유실면적 통계표	68
<표 4-4> 長白山東北坡珍惜瀕危動植物統計表	70
<표 6-1> 임진강유역의 식물상	99
<표 6-2> 임진강유역의 지역별 희귀·멸종위기종	100
<표 6-3> 임진강유역(남한지역)의 최근 10년간 주요 홍수피해 현황	101
<표 6-4> 임진강유역에서의 단계적 협력 전략	112
<표 6-5> 대상사업의 평가기준	115
<표 6-6> 사업별 평가결과	116
<표 6-7> 협력사업 추진단계	117
<표 6-8> 임진강유역 단계적 추진 협력사업	118
<표 7-1> 관광구와 주요 경물	125
<표 7-2> 장백산 국내관광객통계	126

<표 7-3> 장백산국외관광객통계	126
<표 9-1> 북한 환경분야 주요조치 내용	135
<표 9-2> 남북한 환경관련 국제조약 및 회의참여 상황	137

그 립 차 례

[그림 6-1] 임진강 유역	95
[그림 6-2] 임진강유역에서의 남북협력의 단계적 발전	109
[그림 6-3] 협력사업의 연계	110
[그림 6-4] 남북협력기구의 구성과 공동관리구역의 지정	111
[그림 6-5] 임진강유역 교류협력 시범사업	119

제1장 서장: 북한의 자원 및 환경실태와 남북협력 방안*

1. 서 언

남한과 북한은 동일한 생태공간 및 생태축으로 연결되어 있어 상호 공통의 삶의 터전을 질적으로 개선해야 할 뿐만 아니라, 우수한 환경자산을 잘 보전하여 통일한국의 후손에게 물려주어야 하는 책임을 공유하고 있다. 그런데, 북한은 시급한 식량난, 에너지난 등의 해결을 위해 환경영향 최소화, 경제효율 제고 등의 질적 성장을 추구하기보다는 생활필수품의 안정적 공급 등 양적 성장 정책을 추구할 가능성이 클 것으로 전망된다. 북한의 이와 같은 양적 성장정책은 한반도의 환경에 심대한 영향을 끼칠 가능성이 있다.

예를 들어, 난개발로 인해 국토 및 생태계가 심하게 훼손되거나, 무분별한 대외 개방으로 공해산업 또는 방지기술 및 시설을 충분히 갖추지 않은 설비산업이 북한에 진출할 수 있다. 그 결과 환경오염물질은 월경성 및 지속성을 가지기 때문에, 북한 환경이 파괴 또는 오염될 경우 현재의 남한지역 뿐만 아니라 통일한국의 후손에게까지 피해를 끼치게 될 가능성이 크다.

특히 외자도입을 통한 신의주 경제특구, 개성공단 등 대규모 개발사업과 자원의 대량투입에 의한 양적 경제성장 위주의 경제정책이 추진될 것으로 예상된다. 이러한 정책은 북한의 환경에 악영향을 미치게 될 가능성이 높고, 더 나아가 북한의 국토환경과 수자원, 지하자원, 산림자원 등 자연자원의 낭비와 황폐화를 우려하지 않을 수 없다. 이런 점에서 북한 각 분야의 환경문제와 국토환경 및 자연자원의 문제는 긴밀히 결합되어 있는 문제로서 통합적인 접근이 요망되고 있다. 즉 환경적 관점에서 북한의 자원실태 전반을 분석하고 지속가능한 자원이용과 보전에 관한 대책을 수립하고 남북협력을 전개해야 할 것이다.

* 한국환경정책·평가연구원의 강광규 박사, 추장민 박사, 정희성 박사가 공동 집필한 것임

이러한 필요성에 기초하여 2004년 남북환경포럼은 북한의 국토환경 및 자연자원의 실태연구를 연구주제로 삼았다. 북한의 국토환경 및 자연자원에 대한 조사와 환경적 관점에서의 분석은 남북한을 포함한 한반도 전체의 국토 및 자연환경 관리방안 모색을 위한 자료구축으로서 중요한 의의를 갖는다. 또한 향후 북한의 지속가능한 국토이용 및 보전, 남북한 및 국제적인 협력을 통한 자연자원의 공동개발, 이용 및 보전에 관한 정책개발의 기초 자료로서 활용될 수 있을 것이다.

왜냐하면 남북차원 또는 국제적 차원의 구체적이고 실현가능한 환경과 자원보전 분야에서의 협력 방안을 수립하기 위해서는 북한 환경과 자원에 대한 정확하고 충분한 정보를 확보하는 것이 우선되어야 하기 때문이다. 특히 협력 당사자인 북한이 자원과 환경 분야에서 우선적으로 필요로 하는 협력사업과 해결해야 할 당면 현황을 파악하는 것이 중요하다. 아무리 좋은 협력방안이 제시된다고 할지라도 북한이 동의 내지 참여하지 않으면 그 협력사업은 시작될 수 없기 때문이다. 따라서 2004년 남북포럼은 북한의 자원현황, 환경문제와의 관련성에 관한 파악과 북한 자원의 지속가능한 이용을 위한 남북협력방안을 모색하는데 토의의 중점을 두었다.

이하에서는 2004년 남북환경포럼의 발표와 토의내용에 기초하여 북한의 자연자원의 현황에 관한 최근 자료를 참조하면서 북한의 국토환경 및 자연자원과 환경문제의 현황에 대해 개괄적으로 분석하기로 한다.

2. 북한의 자연자원 현황과 환경문제

가. 토지이용현황과 토지자원의 황폐화

1) 토지이용 및 국토개발 실태

북한지역의 국토면적은 한반도 전체면적의 55%인 122,762km²를 차지하고 있다.

서해와 동해의 해안선 길이는 2,495km이고, 중국과 러시아와 국경선을 접하고 있는데 접경선의 길이는 1,369.4km 이다. 1995년에서 1998년 기준으로 북한의 토지이용현황을 살펴보면 도시 시가지 2,349km²(2.0%), 농경지 20,706km²(19.6%), 산림 67,984(66.8%), 나대지 13,325(11.6%) 등으로 구성되어 있다.

북한에서 진행되어온 국토개발에 대해 살펴보면, 북한 국토개발의 이론적 근거는 사회주의 국가건설에 두고 있다. 1950년대 중반부터 실시되기 시작한 북한의 경제개발계획에 따라 국토개발정책의 기초가 변화되어 왔다(김용학, 2004). 1950년대에는 6.25 전쟁이후 전쟁파괴시설의 복구에 역점이 두어졌다. 1960년대부터 시작된 경제개발계획에서의 국토개발정책은 철도시설 등 교통부문의 수송능력 향상 및 확대에 두고 중점과제를 달리하여 추진해 왔다.

다음으로 도시지역은 크게 서해안축, 동해안축 및 내륙축 등 3개축을 근간으로 개발되었다. 서해축은 개성-사리원-평양-신의주로 연결되는 도시들로 구성되어 있으며, 동해안축은 원산-함흥-청진을 축으로 형성되어 있다. 내륙축은 주로 압록강과 두만강 접경지대를 중심으로 건설되었다. 도시지역에 건설된 주요 산업단지는 평양공업지구, 청진공업지구 등 8대 산업단지가 건설되어 있으며, 1990년대 후반 이후 나진·선봉지역의 '자유경제무역지대', 개성공단 및 신의주 경제특구 등이 새롭게 개발할 산업단지라 할 수 있다.

또 다른 중요한 국토개발이용 분야는 농업생산기반 확충사업이다. 북한은 농업생산기반 확충의 역점사업으로 농업 수리화 사업과 「대자연개조사업」을 추진하였다(김정인, 2004). 특히 1970년대 중반 이후 「대자연개조사업」의 일환으로 실시된 경사지 개간사업으로 산림지역에 다량의 경사지밭과 다락밭을 조성하였다.

2) 토지자원의 황폐화와 환경문제

북한 토지자원 황폐화는 주로 농업생산기반 확충사업과 밀접하게 관련되어 있다. 즉 경작지 확충을 위해 경쟁적으로 추진된 경사지 개간사업으로 조성된 경사지밭과 다락밭은 토사유출의 근원이 되고 있는 것이다. 북한은 토지의 80% 이상

이 산지이거나 황폐화가 일어나기 쉬운 조건의 토지로 이루어져 있으며, 장마철에 강수가 집중되는 강수 불균형이 심하여 토지자원은 황폐화의 위협에 항상 노출되어 있기 때문에 경사지 토양보전과 관리를 위한 체계적인 조치가 취해져야 할 것으로 지적되었다(UNEP, 2004).

하지만 북한의 정책은 사실상 생태적으로 취약한 토지자원을 무분별하게 개간하여 산간지역을 중심으로 토지자원의 황폐화를 초래하였던 것이다. 뿐만 아니라 벌목에 의한 경사지 개간 사업으로 북한의 전역에 걸쳐 산림생태계가 파괴되는 결과가 빚어졌다. 또한 폐기물과 하수처리의 미비로 도시지역에서 토양오염으로 인한 토지자원의 황폐화가 진행되고 있으며, 과도한 화학비료의 사용도 토양의 산성화를 부추기고 토지자원의 지력을 감소시키는 영향을 미쳐 결과적으로 토지자원의 황폐화로 귀결되고 있다.

북한에서 토지보전 정책의 근간은 「북한토지법」이다. 이 법에 근거한 토지자원 보호를 위해 북한에서 취하고 있는 조치는 황폐화된 산림회복과 식수를 통한 사업을 통한 토양침식 방지, 산림보전의 관점에서 식림/재조림으로 산림면적 및 임목축적량 확대, 강/하천 수로조정과 제방공사의 실시로 홍수/가뭄 등 자연재해로부터 토지자원 보호 등으로 조사되었다(UNEP, 2004). 즉 최근 북한은 1995년과 1996년에 대규모 홍수피해를 교훈삼아 효율적이고 체계적인 국토관리 및 이용의 필요성을 절감하여 자연재해로 황폐화된 토지자원의 복구 및 재건사업을 집중적으로 추진하고 있는 것으로 파악된다.

나. 지하자원 부존현황과 개발이용실태

1) 북한의 지하자원 부존현황

지하자원의 개발사업은 북한과 남한을 포함한 협력파트너 상호간에 이해가 일치하는 주요한 사업 분야의 하나이다. 북한의 개혁개방정책에 따라 지하자원의 교역이 많아질 것은 자명한 사실이다. 따라서 한반도 전체의 부존자원을 지속가능하

게 이용한다는 차원에서 북한의 지하자원의 부존현황과 개발이용실태의 문제점을 파악하고 대책수립이 필요한 시점에 있다. 이런 필요성에서 본 연구의 제2장에서는 ‘북한의 광물자원 보유 및 남북교류 현황’을 통해 북한의 주요 부존자원과 남북한 광물자원 교류 현황을 개괄적으로 정리하고 북한 광물자원개발과 광물자원 남북한 교역의 문제점을 살펴보았다.

북한의 대표적인 광물로는 몰리브덴, 마그네사이트, 흑연, 중정석, 운모, 형석, 은, 철, 연, 아연, 알루미늄, 석탄 등을 들 수 있다. 북한 주요 부존 광물자원의 잠재적 경제가치는 2,162조 4천억 원으로 남한의 71조 8천억 원에 비해 30배정도 큰 것으로 추정되고 있으며, 북한의 매장량이 남한보다 절대 우위인 광물자원은 금, 은 등 금속자원, 마그네사이트, 석회석 등 비금속자원, 유연탄 등 에너지 자원, 그리고 석골재 등을 들 수 있다(오희찬, 제2장).

주요 광물자원의 생산량 변화추이를 살펴보면 생산량이 전반적으로 감소하거나 정체되어 있다. 현재 북한의 광산기술 여건은 현대화된 기계, 장비에 의한 생산보다는 노동력에 의존하는 생산체제로써, 생산능력의 낙후와 전력 등 기반시설의 미비 등으로 인하여 광물자원 생산량은 '80년대 최대 생산량의 50% 수준에 불과하며, 이는 생산능력의 30%에 불과하다.

한편 광물자원의 남북교역 품목별 반입비중은 매년 감소추세를 보이다가 2002년부터 다시 증가하여 17.4%(2003년 기준)를 점하고 있으며, 1989년부터 2003년까지 누적 반입비중은 45.1%에 달한 것으로 나타났다.

2) 북한 지하자원 개발이용과 환경문제

북한의 지하자원 개발과 이용에 있어서 부딪히고 있는 가장 큰 문제는 전력, 도로, 철도, 항만, 통신 등 광산개발의 기반시설이 취약하고 단위 광산자원의 정보가 부재한 점 등이 지적되고 있다. 남북한 광물자원 교역에 있어서도 북한과 육로교역이 불가능하여 교역상 물류 비용이 많이 발생하고 품질과 납기를 보장하는 시스템이 없는 것이 주요 문제점인 것으로 나타났다. 환경적 측면에서는 낙후된 시

설을 이용한 지하자원의 개발과정에서 수질오염과 산림생태환경의 파괴가 우려되고 있다. 특히 생산기반시설이 취약하여 정상 가동되지 못하고 휴광 혹은 폐광된 광산에 의한 환경오염이 발생하고 있을 가능성이 높은 것으로 판단된다.

다. 수자원 부존실태와 수질문제

1) 수자원 현황

북한의 수자원은 수력발전, 생활, 농업, 공업, 관광, 통나무 운송, 양식업, 자연생태계 등 다방면에 걸쳐 북한 사회경제의 핵심자원으로서 중요한 기능을 담당하고 있어 수자원 부존자원의 실태파악이 남북환경포럼에서 주요하게 다루어졌다. 이에 따라 제3장에서는 압록강 등 북한의 주요 강과 하천(14개), 자연 및 인공호수(21개), 저수지(9개), 폭포(17개), 광천수(6개)의 수자원의 현황과 개발실태 및 주요 어족현황을 개괄적으로 정리하였다(임명, 제3장).

북한의 수자원 개발과 이용실태에서 가장 큰 특징은 수자원이 풍부하며 수력자원의 주요 공급원이라는 점이다. 압록강 등 대부분의 강과 하천, 호수와 저수지의 수력발전소에서 생산된 전력이 북한의 전체 전력생산량의 60%정도를 점유하고 있다. 또 다른 특징은 압록강 수풍호를 비롯하여 장진호, 부전호 등 수력발전소 건설과 농업용수를 위한 대형 인공호수가 많다는 점이다. 지하수 수자원의 경우는 주로 생활 및 농업용수용 지하수 시설, 온천과 광천수 등으로 개발되어 이용되고 있다. 북한의 주요 강과 하천의 현황 및 유역별 수자원 부존량 현황은 <표 1-1>과 같다.

<표 1-1> 북한의 주요 강(하천) 유역별 수자원 부존량 현황

유역명	길이 (km)	유역면적 (km ²)	강수자원		유효수자원		손실량	
			(mm)	(10 ⁶ m ³)	(mm)	(10 ⁶ m ³)	(mm)	(10 ⁶ m ³)
압록강	821	32,000 (북한지역)	749.1	24,388.97	392.0	12,762.62	357.1	11,626.35
청천강	202.5	5,822.4	1,006.3	9,612.78	587.3	5,610.24	419.0	4,002.54
대동강	450.3	20,247	878.9	17,795.09	485.6	9,831.94	393.3	7,963.15
두만강	547.8	10,734.5 (북한지역)	707.3	7,472.62	371.4	3,923.94	335.9	3,548.78
임진강	272.4	8,135.5	1,096.8	8,916.44	652.6	5,305.31	444.2	3,611.12
남대천	174.8	2402.8	821.6	704.11	463.7	397.39	357.9	306.72
예성강	187.4	4,202.3	1029/3	4031.05	612.7	2,399.52	416.6	1,631.53

주: 1) 강(하천)의 길이와 유역면적은 임명(2004)의 수치이고 강수자원, 유효수자원 및 손실량은 한국 수자원공사(2003)의 수치임

2) 강수자원, 유효수자원 및 손실량은 1981- 2001년 자료의 평균값임

3) 압록강과 두만강의 강수자원, 유효수자원 및 손실량은 중국에 포함된 유역을 제외한 수자원 부존량임

자료: 임명(2004), 조선 수자원 및 개발실태 연구, 한국수자원공사(2003), 132페이지

2) 북한의 수질문제

북한의 주요 수질오염물질은 공장이나 광산에서 발생하는 폐수이다. 도시지역은 분뇨 정화처리 부족과 생활하수의 방류, 그리고 미처리 상태의 공장폐수로 인한 오염이 발생하고 있고, 농촌지역에서는 살충제 살포, 분뇨를 비료로 사용하는 등의 원인으로 수질이 오염되고 있다.

대도시 지역에 하수처리장이 건설되어 있으나 정상적으로 운영되지 못하고 있으며, 소도시지역은 하수처리장 자체가 건설되어 있지 않아서 오염물질을 강물에 직접 방류하고 있다. 산업폐수의 경우 전반적인 북한 공장의 노후화된 생산시설과 마찬가지로 공장폐수 설비도 대단히 낙후되어 있어 다량의 미처리 폐수도 도시

하수와 마찬가지로 강물에 직접 방류되고 있다(UNEP, 부록).

평양의 상수원인 대동강의 수질은 환경기준을 초과하고 있으며 매년 악화되고 있다. 특히 서해갑문 건설이후 강의 유입량 감소, 대동강 지류의 오염으로 대동강의 수질은 자연정화능력을 매우 상실하였다(UNEP, 부록). 또한 남포지역의 공장 폐수가 역류하면서 부영양화가 심화되고 있다.

라. 접경지역 수환경 현황과 관리문제

1) 북한의 접경지역 수자원의 중요성

북한은 중국과 러시아, 그리고 남한과의 접경지역에 북한에서 가장 큰 압록강을 비롯하여 두만강, 임진강 등 3개의 국제공유하천을 두고 있다. 즉 북한은 한반도를 둘러싼 중요한 모두 국제공유하천을 보유하고 있는 것이다. 국제공유하천은 일반적으로 관련 당사국들의 협력에 의해 공동관리를 하고 있는 국제적인 관례에 비추어 볼 때, 이들 국제공유하천의 이용과 보전을 위한 관리문제는 북한 내의 여타 하천과는 다르게 관련 당사국들이 협력에 기초하여 공동으로 해결해야 할 사안이다.

특히 중국 동북지역 경제부흥전략 추진과 훈춘시 경제개발구 지정, 러시아 나홋카 자유경제구 지정, 북한의 나진·선봉지역 자유경제무역지대 지정과 신의주 및 개성공단 개발 등에 따라 압록강, 두만강, 임진강 유역의 수질악화와 생태환경의 파괴가 우려되고 있어, 국가간 협력과 공동관리가 더욱 필요해지고 있는 시점이다. 또한 임진강의 경우 수질 및 생태환경보전문제와 함께 잦은 홍수피해를 방지하기 위한 남북한의 공동대책이 시급하다.

이러한 필요성에 따라 남북환경포럼에서는 2004년도에 한반도 국제공유하천의 공동관리협력추진 기반을 조성하는 차원에서 압록강, 두만강 및 임진강의 수자원 현황과 환경실태에 관한 조사·분석 내용을 제4장에서 제6장까지 수록하였다.

2) 두만강 하류지역의 개발실태와 주요 환경문제

두만강은 북한과 중국 및 러시아 3국의 국제공유하천으로 백두산에서 발원하여 동해로 유입된다. 두만강 하류유역은 지리적 위치로 인해 일찍부터 동북아 물류거점으로 개발이 진행되어 왔다. 특히 UNDP에서 두만강 하류지역을 UN의 중점개발지역으로 선정하고, 두만강유역개발사업 (TRADP)을 추진하는 등, 세계적인 물류거점으로 개발을 시도하고 있다. UN의 움직임과 함께 북한과 중국, 그리고 러시아 3국 차원에서 일련의 개발정책을 추진하여 왔다. 3개국의 개발정책의 공통점은 두만강 하류지역에 자유무역특구 혹은 경제합작구를 설립하고 산업기반시설 구축과 함께 외자유치를 통해 경제를 발전시키려는 것이다. 제4장에서는 중국 길림성 훈춘시의 사례를 통해 이러한 두만강 하류지역의 개발사업 현황을 분석하고 있다(전병무, 제4장).

북한은 함경북도 나진·선봉지역 621km²를 ‘자유경제무역지대’로 선정하고 북한의 개발을 위한 일련의 조치를 치해 왔지만, 현재까지의 외자유치 실적은 1억4천 달러 미만에 불과하다. 해당지역의 인프라가 절대적으로 미비하다는 점이 외자유치의 장애요인으로 지적된다.

두만강 유역의 주요환경문제로는 하류지역의 경우 지표수 수질오염문제, 상류지역의 경우자연생태계 악화, 그리고 지하수 오염을 들 수 있다. 특히 중국 훈춘시의 산업과 생활부문에서 배출되는 오폐수 및 대기오염물질, 경제개발구의 건설, 그리고 산림자원개발 및 광산자원개발이 지표수와 지하수의 수질 및 생태환경에 미치고 있는 영향이 심각한 실정이다. 수질과 유역생태환경의 보전을 위해 중국은 일련의 조치를 취하고 있으나 신규공장의 오염배출로 효과가 반감되고 있어 두만강 하류 환경관리조치가 한계가 있음을 드러내고 있다(전병무, 제4장).

북한의 두만강 환경관리 정책에 대해서는 별로 알려진 바가 없다. 두만강유역개발사업의 환경부문사업인 두만강유역 환경보전사업(TumenNET)의 전략행동계획(Strategic Action Program, SAP)에 따라 북한이 수행해야할 환경관리의 과제로서 주로 무산철광, 회령종이공장, 은덕화학공장 등 공장(광산)에서 배출되는 폐수의

처리, 그리고 도시생활하수의 처리 등에 집중되어 있는 것으로 나타났다(환경부, 2004).

3) 압록강 유역의 주요환경문제와 환경관리 실태

압록강은 북한과 중국의 국제공유하천으로서 북한의 량강도와 중국의 길림성 경계인 백두산 남단에서 발원하여 북한의 유도에서 서해로 흘러들어 간다. 강의 총 길이는 821km, 북한과 중국을 합한 유역면적은 64,000km²(그 중에서 북한지역 면적은 32,000만km²)에 달한다(임명, 제3장). 북한과 중국 양국의 중요한 수원지로서 압록강은 다양한 동식물이 서식하는 하나의 거대한 생태저수지이다.

최근 중국의 동북지역부흥전략과 북한의 신의주 경제특구 개발계획으로 압록강의 수질과 유역생태환경이 더욱 악화될 것이라는 우려의 목소리가 높다. 제5장에서는 압록강 유역의 생태환경 파괴, 생물다양성 감소, 수질오염 등 주요 환경문제와 현황을 분석하고 자연생태계 파괴의 주요 원인이 산림자원 등에 대한 무분별한 약탈식 개발과 이용에 있음을 지적하고 방지대책을 개괄적으로 서술하고 있다(조건주, 제5장). 또한 제6장에서는 북한과 중국 양측의 도시 등 인구밀집지역과 대규모 공장이 소재하고 있는 압록강 하구인 중국 단둥시와 북한 신의주 유역의 수질오염의 원인과 현황을 구체적으로 밝히고 있다.

한편 북한지역의 주요 오염원은 압록강 유역지역에 소재하고 있는 광산, 공장 등 산업부문으로 파악되고 있다(이운생, 2004). 북한경제의 침체로 상당수 공장들이 가동을 멈추었거나 부분 가동을 하고 있으나 대부분 기업들의 오염처리시설이 낙후되어 있어 압록강의 수질오염에 미치는 영향이 적지 않은 실정이다.

북한과 중국 정부의 압록강 유역 환경보전을 위한 관리시책은 매우 낙후되어 있다. 중국은 조림을 통한 산림회복에 초점을 맞추어 관리해 왔으며, 환경기초시설 건설과 공장폐수처리에 대한 규제 등 수질오염방지를 위한 관리시책은 거의 실시되지 않고 있다. 북한지역도 중국과 마찬가지로 공장, 광산 등 오염원에 대한 환경관리가 거의 실시되지 않고 있으며 환경기초시설도 부재한 상태이다.

한편 중국의 환경보호총국과 북한의 국토환경성이 압록강 수질개선 등 환경보전에 관한 양국의 협력사업을 논의하고 있으나, 아직까지 구체적인 협력사업은 전개되고 있지 않다.

4) 임진강 유역의 주요 환경문제와 관리실태

임진강은 한강의 주요 지류로서 강원도 법동군·천내군과 평안남도 양덕군 접경지대인 두류산에서 발원하여 한강과 합류하여 강화만으로 유입된다. 임진강 유역은 한반도의 중심지대로서 남북한 접경지역이자 생태환경보전과 특별관리가 필요한 생태환경 특수지역이라는 국토자원으로서의 지역적 특성을 가지고 있다. 그리고 남북한 사이의 접경하천으로서 남북한 접경지역 자원의 공동이용과 환경보전 협력에서 중요한 위치를 점하고 있다. 이러한 이유로 남북환경포럼에서는 임진강 유역 자원을 남북한이 공동으로 활용할 수 방안, 즉 교류협력의 기본방향, 추진전략, 협력사업, 협력사업의 장단기 단계별 추진방안을 제시하였다(김양수 외 제6장).

임진강의 남한 유역은 군사분계선이 있는 관계로 상당부분이 제한보호구역으로 설정되어 있어 다른 지역에 비해 자연생태계의 훼손이 덜한 지역이다. 하지만 농경지 경작지가 늘어나고 군부대의 낮은 환경보전의식, 사계청소 등에 의한 생태환경의 파괴가 문제가 되고 있다. 북한지역은 북한 군부대의 군사시설위주의 토지이용과 무분별한 농경지 개발, 연료채취로 인하여 생태환경이 심각하게 영향을 받고 있다. 이러한 생태환경의 파괴는 농경지의 유실, 홍수 등 자연재해를 발생시켜 북한의 식량난을 오히려 가중시키는 요인이 되고 있고 있는 것으로 파악되고 있다(김양수 외, 제6장).

임진강의 수자원 공동이용은 남북교류협력에 있어서도 개성공단 등 남북한 경제협력의 활성화, 유역자원의 효율적 공동이용, 홍수재해 등 공동대처, 자연환경의 보전과 공동관리 측면에서 중요한 의의를 갖는다. 따라서 임진강에 대한 환경보전이 제대로 이루어지기 위해서는 남북협력을 통한 공동관리 조치가 무엇보다도 중

요하다.

마. 관광자원과 환경문제

1) 백두산 관광자원 가치 추정

백두산은 해발고도에 따라 식물의 수직경관대의 차이가 뚜렷하며, 풍부한 동식물자원을 갖고 있으며 다채로운 화산지형을 보여주고 있다.

금강산을 관광특구로 지정하여 관광사업을 추진하고 나진·선봉지역에서도 관광사업개발에 나서고 있는 현실에서 확인되듯이 북한은 관광산업을 경제성장의 주요 동력으로 개발 육성하고 있다. 향후 북한은 보유하고 있는 관광자원을 최대한 개발하여 관광사업에 나설 것으로 보인다. 백두산 지역은 북한의 주요 관광자원으로서 금강산과 유사하게 개발될 가능성도 생각해 볼 수 있다.

그런데 백두산은 중국과 접경을 이루는 지역으로 관광자원을 중국과 공유하고 있다. 친환경적이고 지속가능한 백두산 관광산업이 되려면 북한과 중국을 포함한 관련당사자들이 백두산 관광자원의 현황과 가치에 대한 조사평가, 개발과 이용 및 보전을 위한 공동협력을 전개해야 한다고 판단된다. 향후 백두산 관광자원의 공동관리를 위한 기초조사 차원에서 중국 경내의 백두산 관광자원의 가치를 여행경비법으로 평가해 본 결과 중국경내의 백두산 관광가치는 8.58억에 달하는 것으로 파악되었다(이광, 제7장).

2) 백두산 관광자원개발과 환경문제

백두산 관광자원 개발에 있어서의 문제점으로는 관광시설 부족, 단조로운 관광프로그램, 짧은 성수기, 자연재해와 환경문제 등이 지적될 수 있다. 환경문제로서는 야생 동식물 서식환경의 파괴와 악화, 관광객 증가로 인한 쓰레기문제, 보호구역내 폐수, 오수 처리장 및 폐기물처리장 등 환경기초시설의 부재 등이 주요 문제로 지적되고 있다(이광, 제7장).

마. 산림자원 황폐화와 환경문제

1) 산림자원 황폐화 현황

북한 산림자원의 황폐화는 국제적으로 주목받고 있는 중요한 환경문제이다. UNEP(2004)의 북한 생태환경보고서에 따르면 1980년대 이후 사회경제적으로 산림수요가 증대하면서 산림자원이 급속히 감소되어 1986년에서 1996년의 10년 동안 14만4,012ha가 감소한 것으로 나타나 있다(UNEP, 부록).

앞에서도 언급했듯이 산림 황폐화는 일차적으로 경작지 확대를 목적으로 한 경사지 개간 등 농업기반 사업과 직접적인 관련이 있는 동시에, 외화 벌이용 목재생산과 에너지난으로 연료생산을 위한 무분별한 벌목, 그리고 광산개발 등의 요인 등 복합적인 요인의 결과물이다. 또한 1990년대 중반이후 빈번해진 가뭄과 홍수, 곤충수의 폭발적인 증가, 산불, 산사태 등 자연재해에 의해 남아 있는 산림자원의 황폐화가 가속화 되었다. 산림자원의 황폐화는 산악지대 뿐만 아니라 농촌과 도시 인근 지역의 산림까지 심하게 훼손됐는데, 자강도, 양강도, 함경남북도에 황폐된 산림면적이 가장 많다(조민성, 2003).

2) 산림자원의 황폐화로 인한 환경문제

산림자원의 황폐화로 인하여 초래되고 있는 가장 심각한 문제 가운데 하나는 산림의 환경적 보전기능이 약해지고, 기후변화에 대한 영향과 다량의 토사유출로 농업생산기반을 근저에서 축소시키는 등 사회경제발전의 장애요소가 되고 있다는 점이다. 뿐만 아니라 산림 생태계를 파괴하고, 그로 인해 산림자원 지역내의 생물 다양성을 대폭 감소시킬 우려가 있다.

국토면적의 80%이상이 산지로 구성되어 있는 북한에서 산림생태계는 생물다양성의 보고로서 생물다양성을 보전하는데 중요한 역할을 담당하고 있다. 그런데 산림자원의 황폐화로 인한 산림생태계의 파괴는 야생 동식물의 서식지 유실을 가져와 생물 다양성 감소의 원인으로 작용하고 있다. 실제로 북한에서는 52종의 고등

식물과 38종의 척추동물이 멸종직전에 있거나 멸종위기에 처해 있는 실정이다 (UNEP, 부록).

북한에서 생물다양성 보전과 지속가능한 이용과 관련된 법규는 ‘환경보호법’, ‘토지법’, ‘산림법’ 등이 있으나 아직까지 야생동식물과 자연생태계 보호를 위한 구체적인 규정은 존재하지 않고 있다. 산림자원, 산림생태계, 생물다양성 등 상호 연계고리를 갖고 있는 문제에 대한 관리시책이 제대로 시행되지 않고 있는 것이다.

4. 자원-환경통합형 남북협력의 과제와 방향

가. 자원-환경통합형 남북협력의 필요성

북한의 전반적인 국토환경, 자연자원 및 환경실태는 심각한 상황에 놓여 있다. 즉, 산지를 무분별하게 경작지로 개발하거나 산림을 외화벌이와 땔감용으로 사용한 결과 산림의 홍수저지 능력을 상실하게 되고, 1990년대 중반 대규모 홍수로 인해 산림자원 훼손이 가속화되고 따라서 토지가 황폐화되고 생물다양성도 피해를 입는 악순환이 연속된 것이다. 풍부한 수자원을 바탕으로 전력난을 해결하기 위해 소수력발전소를 다량으로 건설했지만, 홍수로 인해 발전 및 담수시설이 파괴되고 재원확보의 어려움으로 시설보수가 어려워지자 전력부족 현상이 지속되는 실정인 것으로 추정된다.

또한 대도시의 경우 폐수 또는 하수처리장이 설치되어 있지만 시설이 대부분 노후화되고 보수를 위한 투자가 되지 않아 처리효율은 상당히 낮은 것으로 판단된다. 그 결과 도시의 폐수 및 하수는 상당부분이 미처리 상태로 강으로 방류되어 대동강 등 대도시지역의 수질은 매우 나쁜 것으로 추정된다.

심각한 에너지난으로 에너지소비 자체가 급격히 감소하였기 때문에, 도시지역의 대기질은 그렇게 심각한 정도는 아닌 것으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 에너지 소비의 대부분을 석탄에 의존하고 있기 때문에, 평양과 같은 대도시의 경우에는

분진, 아황산가스 등의 오염수준이 환경기준을 초과한 것으로 드러난다. 또한 에너지난이 극복되고 경제가 회복되어 에너지소비가 증가할 경우 도시 및 공단지역의 대기오염은 상당히 악화될 것으로 전망된다. 오염부하가 높은 석탄의 소비비중이 매우 높기 때문이다.

뿐만 아니라 압록강, 두만강, 임진강 등 접경지역 국제공유하천 유역은 북한의 생태환경파괴와 오염물질 배출에 더하여 중국, 러시아, 그리고 남한지역으로부터도 환경부하의 압력을 받고 있다.

이렇듯 북한의 환경문제는 토지자원, 수자원, 지하자원 및 산림자원 등 자연자원의 개발 및 이용과 불가분의 관계를 갖고 있다. 특히, 토지자원, 수자원 및 산림자원의 무분별하고 불합리한 이용과 관리는 오늘날 북한의 생태환경파괴와 환경오염 악화의 일차적인 원인이 아닐 수 없다. 최근 산업단지와 경제특구의 개발로 경제발전을 시도하고 있는 북한이 기존의 방식으로 자원을 이용하여 경제발전을 추구한다면 북한의 환경은 지금보다 더욱 악화되어 한반도 전체의 환경보전과 자원의 지속가능한 이용에 커다란 짐으로 작용할 수 밖에 없다. 그리고 북한의 사회경제적 여건과 국가전략과 수요, 남북협력의 중점분야와 우선순위를 고려할 때, 현재와 향후 상당기간 동안 경제협력과 결합한 방식의 환경협력이 소기의 성과를 거둘 수 있을 것으로 판단된다.

그런데 경제협력의 핵심중의 하나가 바로 바로 북한의 토지, 수자원, 산림자원에 대한 비효율적인 자원이용방식을 효율적이고 지속가능한 자원개발이용과 관리 방식으로 전환하여 이용효율과 생산성을 제고하고 자원이용의 지속가능성을 확보하는 것이다. 이러한 자원개발과 이용방식에 관한 기술, 설비 및 관리정책에 관한 협력과정에서 환경관리능력 및 기술과 설비가 동시에 제공됨으로 자원절감과 생태환경보전 및 환경오염개선의 상행의 효과를 배가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 이런 점에서 북한과의 자원협력과 환경협력은 자원-환경통합형으로 추진되는 것이 필요하다.

나. 자원-환경통합형 남북협력의 방향과 과제

자원-환경통합형 남북협력의 방향은 무엇보다도 먼저 북한 경제 활성화에 기여할 수 있는 효율적인 자원 개발 등 경제개발과 통합된 방향에서 환경협력이 진행되는 것이 필요하다(이서행, 제8장). 다음으로 토지자원 등 자연자원의 효율적 이용, 자연생태계의 보전, 환경오염개선 등 지속가능성의 관점에서 각 분야에 대한 종합적인 지표를 설정하여 자원이용효율과 자연생태계보전의 상생효과를 얻을 수 있는 사업 분야에 우선 투자하는 방향으로 남북협력을 추진해야 할 것이다. 셋째, UNEP와 같은 국제기구와 북한의 환경협력에 적극 참여하는 방식으로 북한과의 환경협력을 추진할 필요가 있다. 최근 UNEP에서 북한환경보고서를 발표할 수 있었던 배경에는 보고서를 작성하는 과정에 북한의 환경당국이 주도적으로 참여하였기 때문에 가능하였을 것이다. 경제회복을 위해 모든 정책이 개발위주로 나갈 수 밖에 없는 상황임에도 불구하고, 한편으로는 개발위주의 경제정책만으로는 북한의 우수한 환경자산을 보전 할 수 없는 한계를 북한당국도 제대로 인식하고 있다는 반증일 것이다. 또한 기술 및 투자재원 부족 문제를 동시에 해결하기 위해서는 국제사회의 협조가 절실한 바, 이를 가능케 하기 위해서는 북한의 환경실태를 정확하게 진단하고 알리는 것이 전제되어야 한다는 것을 인식한 결과라고 판단된다. 이런 점에서 UNEP와 긴밀히 연계하는 방향에서 북한과 협력사업을 전개한다면 다양한 협력의 가능성이 열릴 것으로 전망된다.

이러한 방향에서 주요 추진과제를 구체적으로 제시하면 다음과 같다. 먼저 수방사업과 연계하여 수자원의 효율적 개발/이용/관리와 농업기반조성 및 생태복원을 동시에 기할 수 있는 분야에서 시범사업을 전개할 필요가 있다. 즉 남한에서는 관개수로 개선, 자연생태계 복원, 하상정비, 수방시설 등에 대해 장비와 기술을 지원하고 하상정비 과정에서 확보된 사골재를 육로로 이송하여 남한에서 이용하는 시범사업을 전개하는 것이다. 현재 남북고위급회담에서 주요 협력의제로 다루어지고 있는 임진강 유역 보전사업을 대상으로 이러한 협력사업을 우선적으로 추진하는 방안을 고려해 볼 수 있다.

다음으로 UNEP의 보고서에서 제시된 5대 핵심이슈에 대한 16개 환경협력 우선 사업이 추진될 수 있도록 적극 나설 필요가 있다.* 현재 UNEP는 북한과의 환경 협력에 대한 16개 우선사업을 선정하고 이의 조기 추진을 위해 회원국의 참여를 요청한 바 있다. 16개 사업을 추진하기 위해 필요한 총소요액은 U\$11,622,980으로, 회원국이 신탁기금(trust fund) 형태로 재원을 기탁하면 UNEP는 이를 모아 사업의 규모 및 내용을 확정하여 UNEP 주도로 협력사업을 추진하게 될 것이다.

현재 회원국의 참여 여부를 타진중에 있는 바, 사업추진의 구체적인 내용은 2005년 2월로 예정되어 있는 UNEP 집행이사회에서 결정될 예정이다. 즉, 사업추진 방식, 16개 사업 각각의 개시 시기 등에 대해 2005년 2월의 UNEP 집행이사회에서 결정될 전망이다. 따라서 UNEP의 이러한 움직임을 적극 지원하여 UNEP의 북한 환경협력 프로그램이 실행될 수 있도록 노력하는 것이 일차적인 과제이다. 그리고 UNEP가 제시한 16개 과제 중에서 자원-환경통합형 협력사업으로 남한에서 추진 가능한 분야를 선정하여 UNEP의 틀을 통해 남북한이 협력하는 방식도 적극적으로 고려해야 할 것이다.

우리정부는 전문가 및 관계기관의 협의를 거쳐 UNEP 사업에 주도적으로 참여할 예정인 것으로 알려지고 있다. 재원 기탁규모는 전례에 따라 총소요규모의 30~40% 수준으로 결정하되, 구체적인 참여전략 및 방안은 민관이 공동으로 참여하는 '남북환경협력추진협의회'를 설치하여 협의할 예정인 것으로 알려지고 있다. 북한 환경보전의 중요성에 비추어 보아 우리 정부가 UNEP의 대북 환경협력사업에 주도적으로 참여하는 것으로 결정한 것은 대단히 바람직한 것으로 평가된다.

세 번째로 압록강과 두만강 등 국제공유하천의 수자원 공동이용과 보전의 문제는 환경상황이 악화되면서 북한, 중국, 러시아 사이에 주요한 현안으로 등장할 가능성이 높아지고 있다. 중국에서는 이미 북한과의 공동이용과 보전을 위한 협력을 추진하기 위해 압록강 등 유역에 대한 기초조사를 완료하고 북한에 협력을 요청해 놓고 있는 상태이다. 이러한 북한과 중국의 압록강과 두만강 유역 수자원을 둘러싸고 진행되고 있는 움직임에 적극 개입하여 유역보전을 위한 공동조사사업을

* 5대 핵심이슈 16개 환경협력 우선사업의 내용에 대해서는 부록을 참조

전개하여 한편에서는 북한을 지원하고 다른 한편에서는 통일을 대비한 한반도 국제공유하천의 공동관리를 위한 기반을 구축할 필요가 있다고 판단된다.

5. 결어

1991년 남북환경 당국자들의 상견례이후 남북환경협력은 사실상 아직 첫발도 내딛지 못하고 있다. 그만큼 현재의 남북 양측의 협력수요에서 멀어져 있는 분야이다. 하지만 개발과 경제위주의 남북경협은 한반도 전체의 지속가능성 보장과 환경보전에 결코 바람직한 방향이 아니다. 왜냐하면 성장위주의 경제개발협력은 북한의 생태환경을 더욱 악화시키고 자원을 고갈시켜 한반도 전체의 환경상태를 악화시키는 결과를 초래할 가능성이 높기 때문이다. 더욱이 악화된 한반도를 후세에게 전해주는 상황을 전개되는 것을 미연에 방지해야 되기 때문이다. 이런 점에서 특별히 북한의 경제개발의 수요에 부응하고 자원의 이용효율을 제고함과 동시에 환경보전의 추구할 수 있는 자원-환경통합형 남북협력을 환경협력의 유력한 방안으로 제시하고자 한다.

그동안 한국환경정책·평가연구원(KEI), 환경부, 통일부는 장차 본격적으로 추진될 남북환경협력사업에 대비하기 위해 2000년부터 산·학·연·관의 전문가를 중심으로 '남북환경포럼'을 구성하여 운영해 오고 있다. 수질, 대기, 에너지, 생태, 토지 등 환경의 전분야에 걸친 전문가 50여명으로 구성되어, 매월 한번씩 2개의 주제를 선정하여 발제후 토론하는 형태로 진행되고 있다. 그리고 연말에는 그동안 논의되었던 내용을 정리하고 평가하는 자료집을 발간하고 있다. 2000년 구성초기에는 30여인의 전문가로 출발하여 북한 환경전문가 네트워크 구축 및 제한된 북한환경 정보 및 자료의 공유 및 D/B화에 주력하였던 바, 4년여가 흐른 2004년말 현재에는 회원이 50여인으로 확대되고 분야도 환경전분야를 망라할 수 있을 정도로 다양해 졌다. 그리고, 회원도 지속적으로 확대할 예정이다.

남북환경포럼은 수질, 대기, 에너지, 생태, 농업, 산림 등 다양한 분야에서의 남북환경협력 방안을 제안하고, 실행방안을 구체화하는데 집중하여 왔다. 다시 말해

서, 북한과의 환경협력을 가능케 할 수 있는 다양하고 체계적인 전문지식을 축적하고 있다. 북한에 대해서는 이러한 협력방안을 간접적으로 제시함과 동시에 남한과 북한과의 전문가 교류를 제안한 바 있다. 전문가 워크숍 개최를 위해 최소한 북한 전문가의 참여를 여러 차례 요청한 바 있다. 그러나, 아직까지는 이와 같은 제안 및 요청이 실행되지 못하고 있는 실정이다.

이러한 상황에서 북한의 주도적인 참여하에 UNEP가 16개 대북 환경협력 우선 사업을 제안하고, 이 사업에 우리 정부가 참여하는 것을 북한이 반대하지 않는다는 것은 대단히 희망적인 일이다. 사업을 UNEP가 주관한다고 할지라도 세부적인 사업추진 과정에서는 남한의 환경전문가가 참여할 기회가 많을 것이기 때문이다. 특히 16개 우선 사업중에서 토지, 수질, 대기와 관련된 자원-환경통합형 남북협력 분야에 대한 연구사업을 추진하는데 남북환경포럼은 많은 역할을 할 수 있을 것으로 기대한다.

제2장 북한의 광물자원 보유 및 남북교류 현황*

1. 북한의 광물자원 부존현황

가. 남북의 광물자원 매장량 비교

- 북한 주요 부존 광물자원의 잠재 가치 : 남한의 30배
 - 북한 2,162조 4천억원, 남한 71조 8천억원
- 남한보다 매장량이 절대 우위인 광물자원
 - 금 속 : 금, 은, 동, 철, 연, 아연, 중석
 - 비금속 : 마그네사이트, 석회석, 인상 흑연
 - 에너지 : 무연탄, 유연탄 (갈탄으로 역청탄은 부존되지 않음)
 - 석골재 (천연모래)

* 대한광업진흥공사 남북자원협력단 자료분석팀 오희찬 팀장이 '남북환경포럼 월례회의(2004.8)'에서 발표한 자료임

<표 2-1> 남북 광물자원 매장량 비교

광 종	품위 (%)	단위	매 장 량		잠 재 가 치 (억원)	
			남한	북한	남한	북한
금속광	금속 (Au 100)	천톤	0.032	1-2	4,090	191,565
	금속 (Ag 100)	천톤	1.175	3-5	2,188	7,446
	금속 (Cu 100)	천톤	41	2,155	390	20,498
	금속 (Pb 100)	천톤	305	6,000	599	11,783
	금속 (Zn 100)	천만톤	0.044	1-2	1,968	67,090
연철	Fe 50	억톤	0.202	20-40	4,839	718,663
	WO ₃ 65	천톤	99	200-300	869	2,194
	MoS ₂ 90	천톤	10	1-3	409	81
	Mn 40	천톤	123	100-300	40	65
	Ni 3	천톤	-	10-20	-	36
석회	각 급	천톤	1,837	6,000	10,154	32,632
	각 급	억톤	44.65	1,000	444,817	9,962,306
	각 급	천톤	69,281	2,000	10,446	301
	각 급	천톤	5,540	600	6,926	750
	각 급	천톤	511	13	364	9
중정석	각 급	천톤	344	500	86	125
	각 급	천톤	711	2,100	554	1,636
	MgO 45	억톤	-	30-40	-	1,260,000
	각 급	억톤	3.5	117	229,483	7,671,288
	각 급	억톤	-	30	-	1,680,000
20종 광물의 잠재가치 합계 : 남한 718,222억원, 북한 21,628,468억원 (북 / 남 : 30배)						

- 주 : 1) 남북한 금속광 매장량은 금속 기준으로 동일하게 환산.
 2) 남한 자료원 : 대한광업진흥공사, 2003, 광물자원 매장량 현황
 북한 자료원 : 통일부, 2000. 북한개요 2000, 조선중앙년감
 3) '02년 정상 가격 기준

나. 광종별 주요 부존지역 및 광산

1) 금속광물

○ 북한의 금속 광산은 혜산-리원 대향사에 집중 발달

- 대향사는 북부 량강도 혜산으로부터 남부 동해 기슭의 함남 리원까지 북북서향으로 좁고 긴 벨트상으로 분포

<표 2-2> 금속광물 주요 부존지역 및 광산

광종	주요 부존지역	주요 광산
금은광	○ 황북 수안군과 연산군 경계지역인 언진산에서 동쪽 대각산까지의 수안-홀동지역 ○ 평북의 동창군과 운산군 및 평남 회창군	○ 수안광산(황북 수안군), 홀동광산(황북 연산군 홀동 로동자구), 대유동광산(평북 동창군 대유동 로동자구), 운산금광산 (평북 운산군 북진 로동자구), 성흥광산 (평남 회창군), 상농광산(함남 허천군 상농 로동자구)
동광	○ 주요 동광석은 황동광(Chalcopyrite : CuFeS_4 : Cu 34.5%)으로 최대의 황동광산은 혜산시를 중심으로 갑산군, 운흥군, 함남 허천군 및 화평군 지역에 부존	○ 량강도의 혜산 청년 광산(혜산시 마산동), 운흥 광산(운흥군), 갑산광산(갑산군 동점 로동자구), 신파광산(김정숙군 룡하 로동자구), 허천청년광산(함남 허천군)
연, 아연광	○ 량강도의 혜산 청년 광산(혜산시 마산동), 운흥 광산(운흥군), 갑산광산(갑산군 동점 로동자구), 신파광산(김정숙군 룡하 로동자구), 허천청년광산(함남 허천군)	○ 건덕광산(함남 단천시 금골동), 성천광산 (평남 성천군), 황해도의 락연광산과 먹미광산
철광	○ 자철광(Magnetite : Fe_3O_4) : 함북 무산군 ○ 적철광(Hematite : Fe_2O_3) : 함남 이원군, 북청군, 덕성군, 허천군 ○ 적◆갈철광(Hematite : Fe_2O_3, Limonite : $\text{FeO}(\text{OH})\cdot n\text{H}_2\text{O}$) : 황남의 은률군, 신원군, 재령군에 부존되며 철 함유량이 높고, 망간 광물이 1.5~12.5% 수반광물로 함유됨 ○ 능철광(Siderite : FeCO_3) : 평남 개천에 부존되며 철 함유량은 30~40%이며 1.5% 이하의 망간과 0.15%의 인, 0.6%의 유황분이 포함됨.	○ 함북 무산군 무산광산, 함남 리원군 리원광산, 덕성군 덕성광산, 허천군 만덕광산, 허천청년광산, 평남 개천시 개천광산, 평북 의주군 덕현광산, 황남 은률군 은률광산, 재령군 재령광산
중석광	○ 황북 신파군과 곡산군이 인접해 있는 동부산간 지역의 만년산 일대의 지역(북한 최대의 중석광산인 만년광산이 있음) ○ 평남 대흥군과 함남 장진군의 경계부일대	○ 만년광산(황북 신파군 만덕로동자구), 경수광산(평남 대흥군 경수로동자구), 만풍광산(함남 장진군), 창성광산(평북 창성군), 신평광산(강원도 고성군) 및 단풍 광산(강원도 금강군)

2) 비금속 광물

<표 2-3> 비금속 광물 주요부존지역 및 광산

광종	주요 부존지역	주요 광산
마그네사이트	○ 함남 단천의 서북방 룡양리, 양천리에서부터 양강도 백암, 남계 일대에 이르는 지역 ○ 단천의 마그네사이트광은 노출된 것만도 길이 7,600m, 깊이 2~100m에 달함.	○ 함남 단천시의 통양광산, 대흥광산, 단천광산, 백바위광산, 량강도의 남계광산(백암군), 생장광산(운흥군)
석회석	○ 석회석은 북한 전역에 걸쳐 매우 많은 양이 부존되며, 여러 지질 시대의 지층들에 분포되어 있음. ○ 함북 고무산, 회령시 일대, 함남 고원군 일대, 평남 순천시 및 평양시 상원군 일대, 황북 서흥군, 신평군, 은파군 일대, 함남 신원군, 강원도 천내군 일대.	○ 함북 : 고무산광산(부령군), 무수광산(부령군), 중도광산(회령시), 풍산광산(회령시) ○ 함남 : 부래산광산(고원군), 풍남광산(고원군) ○ 평남(순천시) : 성산광산, 5월4일광산, 순천광산 ○ 평양시 : 상원광산, 삼청석회석광산(상원군), 송가광산(강동군) ○ 황북 : 문무리광산(서흥군), 마동광산(신평군), 청룡광산(은파군) ○ 함남 : 신평광산(신원군) ○ 강원도 : 천내광산(천내군)
흑연	○ 평북과 함남에는 인상 흑연이 함남에는 토상흑연이 주로 부존됨 ○ 평북 개천시 북원동 일대, 삭주군 사평로동자구, 함남 연안군, 자강도 송원군 월송리, 장강군 신성리, 함북 김책시 업억동, 함남 덕성군	○ 함남 용호광산, 정춘광산, 평남 개천광산, 박천광산 ○ 평북 신창광산, 함북 업억광산, 자강도 부승광산

3) 에너지 광물(석탄)

○ 북한의 석탄은 무연탄, 초무연탄 및 유연탄의 일종인 갈탄, 니탄(토탄)이며 코크스용 역청탄은 부존되지 않음

<표 2-4> 에너지 광물 주요 부존지역 및 광산

광 종	주요 부존지역	주요 광산
무 연 탄	○ 평안북부탄전(매장량 37억 2천여만톤) - 평남 북부 지역과 평북 남부 지역 일대로 북한 최대의 무연탄 부존지역이자 생산지. - 주요생산지역 : 개천지구, 덕천지구, 순천지구, 북창지구, 득장지구 및 구장지구 ○ 평안남부탄전(매장량 12억 3천여만톤) - 평남 남서지역과 평양시 일대 - 주요생산지역 : 강동지구와 강서지구로 강동지구는 평양시 강동군을 중심으로 하는 지역. ○ 함남 고원·금야지구(매장량 3억 1천만톤) - 함남 남부로 강원도와 인접한 지역인 고원군, 금야군 및 수동군 일대의 탄전. ○ 기타 자강도 강계 및 전천지구, 양강도 해산지구	○ 개천지구 탄광연합기업소 - 개천, 봉천, 람전, 조양, 신성, 무진대청년탄광 ○ 덕천지구 탄광연합기업소 - 덕성, 덕천, 월봉, 서창청년, 제남, 형봉 탄광 ○ 순천지구 탄광연합기업소 - 송남청년, 2.8 직동청년, 신창, 순창탄광 ○ 북창지구 탄광연합기업소 - 남양, 장안, 회안, 현동, 풍곡탄광 ○ 득장지구 탄광연합기업소 - 득장청년, 룡산, 명확탄광 ○ 구장지구 탄광연합기업소 - 구장, 룡동, 룡문, 등립, 대관, 룡천탄광 ○ 강동지구 탄광연합기업소 - 강동, 덕산, 화천, 강동청년탄광 ○ 강서지구 탄광연합기업소 - 강서, 대보탄광 ○ 평양시 석탄공업관리국 - 대리, 금옥, 탑골, 령남, 만경대탄광
유 연 탄	○ 함북 북부탄전(매장량 18억 8천만톤) - 함북 북부 두만강 유역을 중심으로 하는 은성군, 새별군, 회령시, 은덕군으로 제3기 중신세에 속하는 지층으로 그 분포면적은 300km²에 달함. ○ 함북 남부탄전(매장량 4억 8천만톤) - 함북 남부지역인 김책시, 길주군, 화성군, 명천군 일대로 갈탄층이며 탄층의 평균 두께는 2M. ○ 평남 안주탄전(매장량 1억 1천 7백만톤) - 평남 서북의 안주시, 문덕군, 청남군 지역으로 신생대 제3기 층 중에 2~5m의 두께를 가진 7개의 탄층이 있음	○ 명천지구 탄광연합기업소 - 일신, 명천, 고창, 양정탄광 ○ 온성지구 탄광연합기업소 - 강안, 온성, 동포, 주원, 상화청년탄광 ○ 새별지구 탄광연합기업소 - 고건, 하면, 룡북청년탄광 ○ 함남지구 탄광연합기업소 - 12월 16일, 고원, 금야청년, 수동탄광
니 탄	○ 북한에는 1천940개소에 약 2억톤의 니타이 부존되어 있고, 최대 부존지역은 량강도로 전체 매장량의 26.54%를 점유.	○ 량강도 갑산군의 갑산탄광, 삼일탄광, 동림탄광
초 무 연 탄	○ 주로 황남, 황북, 강원도에 산재하여 부존 ○ 용도는 가정용 원료, 시멘트 생산 - 바나디움(V2O5) 성분이 함유(0.2~0.5%)되어 있어 초무연탄의 재료부터 바나디움을 추출하여 원자력공업, 망간강의 제조, 산화촉매제 등으로 사용	○ 황북지구 초무연탄종합기업소 - 사리원, 마동, 봉산, 은파탄광 ○ 강원지구 초무연탄종합기업소 - 창도, 철원, 회양탄광

다. 북한의 광물자원 생산현황

1) 주요 광물자원 생산량

○ 석탄 및 철광석 생산량

<표 2-5> 석탄 및 철광석 생산량

(단위: 만톤/년)

	‘65	‘70	‘75	‘80	‘85	‘90	‘95	‘00	‘01	‘02	‘03
석탄	1,786	1,324	2,085	3,027	3,750	3,315	2,370	2,250	2,310	2,190	2,230
철광석	580	520	750	830	980	843	422	379	420	407	443

자료: 「남북한 경제 사회상 비교」 통계청

○ 기타 광물 생산량

<표 2-6> 기타 광물 생산량

(단위: 만톤/년)

	‘96	‘97	‘98	‘99	‘00	‘01	‘02
금 (금속기준 kg)	5,000	5,000	4,500	2,500	2,000	2,000	2,000
은 (금속기준 톤)	50	50	45	40	40	40	40
동 (금속기준 톤)	16,000	15,000	14,000	14,000	13,000	13,000	13,000
연 (금속기준 톤)	80,000	75,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
아연 (금속기준 톤)	210,000	210,000	200,000	190,000	190,000	190,000	190,000
중석 (금속기준 톤)	500	500	500	500	500	500	600
마그네사이트 (톤)	1,600,000	1,600,000	1,500,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
흑연 (톤)	40,000	40,000	35,000	33,000	30,000	25,000	25,000

주: 석회석 추정 생산량 1000만톤/년

자료: USGS, Minerals Year book 2002

2) 광물자원 생산실태

- 현재 광물자원 생산량은 '80년대 최대 생산량의 50% 수준
(생산 능력의 30% 정도로 추정)
- 생산 저조 원인
 - 광산 장기 가행에 의한 채굴 여건의 악화 (심부화에 따른 출수 등의 문제 발생)
 - 시설, 장비의 노후화
 - 자재의 공급 부족
 - 외화 부족에 의한 신규 설비의 미도입
 - 전력 및 유류의 부족
 - '96~'98년 연속된 자연 재해 (수해 복구 부진)
- 현대화된 기계, 장비에 의한 생산이라기 보다는 노동력 의존형의 생산 체제

라. 북한 광물자원 개발의 문제점

- 단위광산의 정보부재
 - 투자확신을 담보하지 않는 한 북한광산조사, 상세자료 획득 곤란
 - 투자유치를 위한 북한당국의 마인드 부족
- 광산개발 외적인 SOC 부문 시설투자비 과다 발생 우려
 - 광산개발 기반시설 취약 : 전력, 도로, 철도, 항만, 통신 등 SOC 부문 열악
- 단위광산의 부존여건은 국제경쟁력 확보가 용이한 구조로 볼 수 없음
- 남북한 물류이동의 제약, 과도한 물류비용 발생
 - 지정학적 이점 활용의 장벽
- 전력, 에너지 및 원 부자재의 공급 곤란
- 기업경영의 제약 : 광업권 국가 귀속, 일부광물자원의 수출규제
- 남북관계의 특수성으로 인한 정치적 돌발변수 등

2. 남북교류 현황

가. 남북 교역 현황

- '03년 교역규모 : 724,217 천\$
 - 반입 : 289,252 천\$, 반출 : 434,965 천\$
 - '89년 남북교역 시작후 교역규모의 년평균 증가율 29.8%

<표 2-7> 연도별 남북한간 교역수지

(단위: 천\$)

연도	반입	반출	계	교역수지	비고
1989	18,655	69	18,724	△18,586	-
1990	12,278	1,188	13,466	△11,090	-
1991	105,719	5,547	111,266	△100,172	교역규모 년평균 증가율 29.8%
1992	162,863	10,563	173,426	△152,300	
1993	178,167	8,425	186,592	△169,742	
1994	176,298	18,249	194,547	△158,049	
1995	222,855	64,436	287,291	△158,419 (△169,414)	
1996	182,400	69,639	252,039	△112,761 (△127,016)	
1997	193,069	115,270	308,339	△77,799 (△133,049)	
1998	92,264	129,679	221,943	37,415 (△40,629)	
1999	121,604	211,832	333,437	90,228 (△53,929)	
2000	152,373	272,775	425,148	120,402 (△61,315)	
2001	176,170	226,787	402,957	50,617 (△110,639)	
2002	271,575	370,155	641,730	98,580 (△197,419)	
2003	289,252	434,965	724,217	145,713 (△169,485)	
합계	2,355,544	1,939,578	4,295,122	△415,963 (△1,672,834)	

주: * ()는 경수로 물자, 대북 무상지원, KEDO 중유, 협력사업용 물자 등 비거래성 반출입 금액을 제외한 실질교역수지임

자료: 통일부

○ 교역수지

- '03년 외형적 교역수지 : 145,713 천\$ 흑자
- '03년 실질적 교역수지 : 169,419 천\$ 적자 (누적적자 1,672,834 천\$)
 - 경수로 물자, KEDO 중유, 협력사업용 물자, 대북무상지원 등 비거래성 교역제외

나. 광산물 반입현황

○ '03년 품목별 반입비중

<표 2-8> '03년 품목별 반입비중

광산물	농림수산물	석유류 등 위탁가공품	기타
17.4%	44.2%	33.4%	5.0%

주: 광산물= 철강금속제품 포함

○ 광산물 반입 추이

- '89 ~ '03년 기간 광산물 반입규모 : 반입총액의 45.1%
 - 광산물 1,061,299 천\$ / 반입총액 2,355,542 천\$
- 광산물 반입비중이 매년감소 추세에서 '02년 부터 증가추세로 반전

<표 2-9> 광산물 연도별 반입비중표

(단위: 천\$)

구분	'89~'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	합계
광산물 반입금액	821,248	96,331	21,079	18,766	12,339	13,365	27,799	50,372	1,061,299
반입총액	1,059,235	193,069	92,264	121,604	152,373	176,170	271,575	289,252	2,355,542
광산물 비중	77.5%	49.9%	22.9%	15.4%	8.1%	7.6%	10.2%	17.4%	45.1%

○ 주요 반입 광산물('89~'03년)

○ 5백만\$ 이상 반입된 광산물 : 금·은괴, 아연괴 등 11종

- 금·은괴, 아연괴, 철강제품 중심의 금속자원 위주로 반입
- 무연탄, 시멘트, 철광석은 일회성 반입에 그침

<표 2-10> 주요 반입 광산물

(단위: 천 \$, 톤)

구분	금괴	아연괴	빌레트	평판 아연제품	은괴	시멘트	선철	동	무연탄	고철	연
금액	409,962	426,522	76,714	33,776	31,217	17,652	12,543	9,833	9,809	9,563	6,190
중량	35	404,318	317,533	119,915	3,829	336,027	94,718	3,926	230,125	66,171	9,483
※ '89~'03년 광산물 반입총액 : 1,061,299천\$, 반입총액의 45.1%											
반입 비중 (%)	38.6	39.9	7.2	3.2	2.9	1.7	1.2	0.9	0.9	0.9	0.6
※ 기타 반입품목이 1.9%를 차지함											

○ '02년 대비 '03년 광산물의 품목별 반입현황

○ '03년 반입품목 : 아연괴(99.99%미만), 금괴, 빌레트, 마그네사이트 등 12개 품목

- 아연괴 및 금괴의 반입 비중 94.37%

○ 광산물 반입 전년대비 7.2%증가

- 마그네사이트, 금괴 및 아연괴 반입급증 : 각각 약 3배, 2배, 2배 증가(금액기준)

<표 2-11> '02년 대비 '03년 광산물의 품목별 반입현황

(단위: 천\$)

품목		02년(A)		03년(B)		금액증감 (B-A)	주요반입업체
		물량	금액	물량	금액		
비철금속 제품	동스크랩	-	-	5	6	6	(주)유지상사
	아연괴	23,020	17,979	38,734	32,166	14,187	고려아연(주)
귀금속	금괴	0.8	8,256	1.4	16,121	7,865	삼성물산(주)
철강제품	선철	-	-	3,170	571	571	야마토코리아스틸(주)
	빌레트	5,314	797	-	-	△797	-
비금속 광물	마그네사이트	5,436	424	15,417	1,335	911	세계물산(주)
	자갈	864	61	1,318	100	39	대은통상
	장석	2,750	103	-	-	△103	-
	천연모래	9,680	86	-	-	△86	-
	활석	-	-	525	45	45	세경물산(주-)
	기타석회암질 암석	39	19	-	-	△19	-
	기타광물	34	74	-	-	△74	성남전자공업(주)
석재	화강암	-	-	50	2	2	-
	기타석	-	-	20	3	3	(주)이린
	기타석재	-	-	5.7	23	23	-
합계			37,799		50,372	22,573	
전체 반입액			271,575		289,252	17,677	
광산물 반입비중			10.2%		17.4%		

다. 광물자원 교역의 문제점

- 지속 거래 품목이 한정되고 기타 품목은 일회성 반입에 그침.
 - 지속거래 품목 : 귀금속, 아연괴, 철강 등의 금속제품과 마그네사이트
 - 일회성 반입품목 : 석골재, 비금속광물과 석탄, 철광석 등의 광석류
 - 원인 : 품질판정이 어렵고 (특히 비금속광물) 품질 이상 시 폐기물로서 처리 곤란
- 품질보장과 납기지연
- 남북간의 고물류 비용
 - 광석류는 단위중량당 부피가 커 물류비용이 경쟁력 확보의 주요 요인
- 교역당사자간 광물자원분야의 전문성 결여

제3장 조선 수자원 및 개발실태 연구*

1. 강·하천자원 및 개발현황

1) 압록강

압록강은 중국·조선 양국이 공동으로 보유하고 있는 강으로서 백두산 남단(南麓)에서 발원하여 중·조 양국 변경을 따라 서남쪽으로 흘러가다가 용암포(龍岩浦) 부근에서 황해로 주입된다. 강 경유지가 고산준령(高山峻嶺)인 상황과 관련하여 식물들이 많이 자라고, 강물의 진한 녹색 색깔이 오리머리 털 같다고 하여 압록강이라 이름지어져 있다. 강 길이는 821km, 유역면적은 64,000km², 강 좌측이 조선에 속하는데 유역면적은 32,000km², 우측은 중국에 속하며 강 지류가 발달되어 중국 측 지류로는 훈강 등, 조선 측 지류로는 허천강, 부전강, 장진강, 투얼강, 충만강 등이다. 강 전체가 대부분 험준한 고산지대를 경유하고 있는 사정과 관련하여 산 지대가 전체 유역면적의 80%이상을 차지, 간류(干流)의 바닥은 대부분 란석·책석(卵石·塊石)으로 구성되어 있다. 압록강은 발원지로부터 중강(中江)의 317km 구간이 상류에 속하는데 협곡의 너비는 20~30km, 평균비강(比降)은 7‰(혜산시 내 압록강 넓이는 60~100m, 갈수기(渴水期)의 경우 20m정도, 평균 수위는 1m, 강 범람시기 최고로 3m, 갈수기의 경우는 0.7m)이고, 강 중유에 들어와서 중강(中江)시-신의주 사이의 강폭이 넓은데, 약 150~160m, 의주군부터 하구까지의 36km 구간만 평야지대(룡천평야)에 속한다. 강은 입동(立冬)부터 결빙하기 시작하는데 12~2월은 완전 결빙하고 얼음 두께는 1m로 청명(淸明)부터 녹기 시작한다. 강의 발원지로부터 출구까지의 총 낙차는 1,500m이상, 즉 다시 말하여 매 km 마다 평균 약 2m 내려가는 셈이다. 따라서 수력자원이 풍부하다.

* 중국 길림대 조선·한국연구소 임명(任明) 교수가 '남북환경포럼: 동북아지역 환경보전을 위한 한·중 워크숍(2004.5)'에서 발표한 자료임

압록강 물은 주로 여름과 가을에 내리는 비에 의하여 보충 받는데 봄철 홍수는 주로 겨울철 적설이 녹아서 형성되며, 따라서 봄철에는 물량이 크지 않다. 강우량과 상응하여 4~9월은 홍수기인데 최대의 홍수는 보통 7~8월에 잘 일어난다. 10~3월은 갈수기다. 강 물량의 연간 분포는 불균형한데, 예컨대 강 연안의 운봉수력발전소의 경우, 4~9월 물량은 한해 물량의 40.8%, 물량이 많은 달과 적은 달의 차이는 13배, 그러나 풍수년(豐水年)과 갈수년(渴水年)의 차이는 2.1배 밖에 안 되는 실정이다.

압록강의 홍수는 주로 상류지역에서 7~8월의 폭우에 의하여 발생하는데 유역 내 지형 기복이 심하고 비강이 크며 강물의 집중도가 높아 폭우가 내리기만 하면 홍수가 범람하는데 피해가 크다. 그러나 유역 내에 수력발전소를 건설하면서 홍수는 저수지 물에 의하여 조정되어 많이 약화되고 있는 실정이다. 조사에 의하면 압록강 하류 신의주 부근의 최대홍수는 1935년 발생하였는데 당시 신의주의 홍수 수위의 해발 고는 6.35m, 홍수의 유량(流量)은 29,000 m³/초, 그 다음은 1958년, 1961년과 1968년이다.

2) 투얼강

투얼강은 압록강 주요 지류 중 하나로서 자강도 룡림군 광성령에서 발원하여 룡림, 전천, 강계, 시중, 만포 등 시·군을 경유하여 위원군 송진리에서 압록강에 주입된다. 강 길이는 254km, 유역면적은 5,354.95km², 유역 평균 넓이는 21.8km, 유역 평균 해발 고는 859m, 90여 갈래의 지류가 있다. 연 평균강수량은 900~1,000mm, 수력자원이 풍부하며 특히 상류의 경우, 수력발전소 건설에 유리하다. 이미 투얼강 수력발전소와 강계청년발전소가 건설되어 있으며 강은 또한 운항, 통나무 수송에도 이용되고 있다. 강에는 잉어 등 물고기들이 자라고 있다.

3) 장진강

장진강은 압록강 주요지류 중 하나로서 부전령산맥 서남부, 황초령 북단에서 발원하여 함경남도, 자강도와 양강도를 경유하여 신파군에서 압록강으로 주입된다. 강 길이는 269.7km, 유역면적은 6,976.8km², 상류는 소택지가 많고 산림이 무성하며 수원함량 조건이 좋다. 험산준령을 경유하여 물살이 셀 뿐 아니라 물량이 많아서 수력자원이 풍부하다. 이미 상·중류에 장진호와 랑림호가 건설되어 수력발전과 강물 조정에 이용되고 있다. 이 강은 또한 논 관개에 사용되며 강에는 물고기들이 많이 자라고 있다.

4) 두만강(중국에서는 ‘圖們江’이라 칭함)

두만강은 중국 길림성 동남부, 중국·조선의 변경지대인 백두산에서 발원하여 동북쪽으로 흘러가다가 서두수, 여년수(강 길이 91km)등 큰 지류들과 합류하여 중국 도문시와 조선 온성의 접경지대에서 동남쪽으로 기울여지면서 조선 측 서수라 동부에서 동해로 주입된다. 강 하류가 조선·러시아 두 나라 변경 선으로 작용할 뿐, 기타 부분은 중국·조선 간 변경선 역할을 하고 있다. 강 길이는 547.8km, 유역면적은 33,269.5km²(그중 중국 측 면적은 22,526km², 조선 측은 10,743.5km²), 하천망 평균밀도는 0.35km/km², 유역에 150여 갈래 길이가 5km이상의 하천이 있는데, 그중 주요 지류로는 소흥단수, 서두수, 연면수, 성천수, 해란강, 훈춘하 등이 있다. 강은 산간지역을 많이 경유하는데, 따라서 평야지대는 거의 경유하지 않고 있는 실정이다. 유역의 강수량은 희소하며, 따라서 물량이 적어서 80km 거리 구간만 운항이 가능하다. 강에는 어류자원이 풍부한데 송어 등 40여종의 경제적 가치가 있는 물고기들이 자라고 있다. 강 상·중류는 광활한 임해(林海)인데, 따라서 우측은 조선의 주요한 임업기지와 목재가공기지로 작용한다. 강 중류에는 조선 최대의 철광기지~무산철광이 있으며, 하류에는 서두수 수력발전소가 건설되어 있다. 한편 두만강 및 지류들은 부근 공업용수의 제공, 논 관개 및 통나무 운송에도 이용된다.

5) 서두수

서두수는 두만강 주요지류 중 하나로서 양강도 백암군 함경산맥과 백두산맥의 접경지인 북파에서 발원하여 북쪽으로 함경북도 연사군까지 흘러가다가 무산군과의 접경지대에서 두만강으로 주입된다. 강의 길이는 179.3km, 유역면적은 2,340.8km²이며, 여러 갈래의 지류들이 있다. 조선에서는 서두수수력발전소와 청진시 공·농업 생산 및 주민들의 생활용수문제를 해결하기 위하여 강 하류에 원봉저수지를 건설하여 서두수를 동쪽으로 흘러가게 함으로써 청진시를 경유하여 동해로 주입하게 하였다. 유역일대는 삼림이 무성하여 중요한 임업기지 중 하나다.

6) 임진강

임진강은 한강의 주요지류로서 강원도 법동군·천내군과 평안남도 양덕군 접경지대인 두류산에서 발원하여 남쪽으로 흘러가다가 개성시 판문군--경기도 파주군 간에 위치하여 있는 동 한강과 합류하여 강화만으로 주입된다. 강 길이는 272.4km, 유역면적은 8,135.5km², 운항거리는 125km, 약 220갈래의 지류(그중 1류 지류가 60여 갈래, 2류 지류가 80여 갈래)들이 있다. 유역의 연 강수량은 1,200mm로, 상류는 물살이 세여 수력자원이 풍부하고 중·하류는 철원평야, 문산평야를 경유하여 벼, 옥수수, 콩 등 식량들이 많이 생산된다. 강은 관개에 유리함과 동시에 장마철에는 범람현상이 심하다. 강에는 대량 잉어, 붕어 등 물고기들이 자라고, 운항 조건은 좋음에도 불구하고 개발·이용되지 못하고 있는 실정이다.

7) 대동강

대동강은 조선반도 서북부의 큰 강으로서 전국 5대 하천 중 하나이며, 개마고원 서쪽의 랑림산맥 랑림봉 동쪽에서 발원하여 묘향산남단에서 서남쪽으로 흘러가다가 평양평야를 경유하면서 투얼강, 남강, 재녕강과 합류하여 남포부근에서 황해로

주입된다. 강 길이는 450.3km, 유역면적은 20,247km², 조선의 주요한 동맥역할을 하고 있다. 연안에는 지류들이 많이 발달되어 443갈래의 지류(그중 15km이상의 지류가 26갈래)가 있는데, 주요 지류로는 남강, 재녕강, 황주천, 마탄강 등이 있다. 상류는 삼림이 밀집하고 중·하류는 넓은 충적평야, 연안에 많은 도시·군들이 있다. 유역의 연 평균 강수량은 약 1,000mm, 운량이 발달하여 운항거리는 244km, 주로 석탄·철광석·곡물·건축자재·목재 등을 수송한다. 수력자원 또한 풍부하여 매장량은 30만 키로와트 이상, 평남관개와 기양관개의 주요 수원역할을 하고 있다. 유역이 주요 식량 생산지인 사정과 관련하여 벼, 옥수수가 많이 생산되며 지하자원 또한 풍부한데 주로 무연탄·아연·금·철광석 등 광물들이 많으며, 따라서 강 연안은 중요한 공업지대다. 강에는 또한 68종의 어류들이 자라고 있다. 역사적으로 강 연안은 늘 홍수 피해를 보았는데(당시 순천 지역의 常年期 홍수수위는 39.5m), 조사에 의하면 1899년과 1946년, 두 번의 큰 홍수피해를 보아 1899년의 경우 강 수위는 42m, 특대 홍수 주기는 50년이다. 해방 후 조선에서는 대동강을 종합적으로 다스리기 위하여 봉화, 미림, 남포갑문 등 갑문들을 건설하였으며 많은 중·소형 수력발전소들도 건설하였다.

8) 남강(대동강지류)

남강은 평안남도 양덕군 거차령 남단에서 발원하여 평안남도와 황해북도의 다섯 개 시, 군을 경유하다가 평양시 사동구에서 대동강으로 주입된다. 강 길이는 188.5km, 유역면적은 3,959.5km², 아홉 갈래의 큰 지류들이 있다. 유역에는 금, 아연, 동, 중석, 린회석, 무연탄 등 광석들이 매장되어 있으며, 연 평균 강수량은 상류는 약 1,092mm, 중류는 1,250mm, 하류는 954mm, 그중 60~70%가 여름에 집중된다. 산림면적이 유역면적의 72%를 차지하고 있는 사정과 관련하여 임업자원이 풍부, 현재 공·농업생산과 국민생활용수로 제공될 뿐 아니라 운항과 수력발전에도 많이 이용된다. 강에는 물고기들도 많이 자라고 있다.

9) 청천강

청천강은 조선 서북부의 큰 강으로서 전국 8대 하천 중 하나이며, 노야령산맥과 묘향산맥 접경지의 랑림산 서남단에서 발원하여 자강도, 평안북도 동남부, 평안남도·평안북도 경계선을 경유하다가 회천강(77km), 구룡강(119km), 대녕강(150km) 등 지류들과 합류하여 안주군 서남부에서 조선만으로 주입된다. 이 강은 물이 너무 맑아 ‘청천강’이라 불리었으며 강 길이는 202.5km, 유역면적은 5,822.4km², 유역의 평균 넓이는 46km(그중 우측 유역면적의 넓이는 33.8km, 좌측은 12.2km), 회천강, 대녕강, 구룡강 등 30여 갈래의 지류들이 있다. 유역의 토지는 주로 삼림 적갈색토양, 산지가 회화된 삼림적색토지, 및 충적토지이다. 상·중류는 낙엽수가 무성하고 중·하류는 소나무가 무성하며 강 연안에는 많은 도시·군들이 있다. 유역의 연평균 강수량은 약 1,000~1,400mm, 조선에서 강수량이 비교적 많은 지역 중 하나다. 강 물살은 세고, 특히 상류 20km구간과 중류지대와의 고도차이는 약 800m, 운항거리는 152km, 연 수송량은 약 1,996만 톤, 평남관개의 주요 수원 중 하나로서 심이삼천리평야를 중심으로 하는 안주, 문덕, 평원, 숙천 등 네 개 군의 관개용수를 담당하고 있다. 그 지류 대녕강에 태천 수력발전소가 건설되어 있으며 강에는 어류가 많아 수산업이 발달되어 있다.

10) 레성강

레성강은 조선 9대 하천 중 하나로서 황해북도 수안군 신대리에서 발원하여 수안, 신계, 평산, 금천 등 군을 경유하면서 남쪽으로 흘러가다가 황해남도 백천군과 개성시 개풍군 접경지대에서 강화만으로 주입된다. 강 길이는 187.4km, 유역면적은 4,202.3km², 유역의 평균 넓이는 23.2km, 하망밀도(河罔密度)는 0.49km/km², 여러갈래의 40km이상의 지류들을 보유하고 있다. 유역의 연평균 강수량은 1,100~1,200mm, 그중 51.9%의 물이 레성강을 통하여 황해에 흘러들어 가고 있는 실정이다. 강 상류는 신계관개의 수원지로 역할하며 중·하류는 개성, 연백관개의 수원지로 작용

한다. 이미 지류에 50여 개의 저수지와 100여 개 양수기를 건설하여 놓아 수만 정보의 논 관개용수 문제를 해결하였다. 또한 여러 개의 중소형 수력발전소를 건설하고, 강에는 많은 물고기들이 자라고 있다.

11) 단천남대천

단천남대천은 조선 10대 하천 중 하나로서 양강도 갑산군에서 발원하여 동남쪽으로 흘러들어 가다가 함경남도 허천군을 경유하면서 단천에서 동해로 주입된다. 강 길이는 174.81km, 유역면적은 2,402.8km², 강 중·하류에 수력발전소들이 건설되어 있다.

12) 룡홍강

룡홍강은 조선의 주요한 하천 중 하나로서 함경남도 고원군 남부에서 발원하여 휘덕군을 경유하며 금야군에서 송전만으로 주입된다. 강 길이는 145.1km, 유역면적은 2,172.5km², 많은 지류가 있다. 강 유역의 연 평균 강수량은 1,000mm, 강 연안에 소나무 황화송 등 나무들이 무성하며 수원 함양(涵養)조건이 좋다. 강 하류연안은 금야평야이며, 현재 이 강을 종합적으로 이용하기 위하여 이 일대에 저수지, 홍수조정지(洪水調整池) 등 수리시설들을 건설하여 놓고 있다. 강에는 잉어 등 물고기들이 많이 자라고 있다.

13) 성천강

성천강은 조선의 주요한 하천 중 하나로서 함경남도 신흥군 금패령에서 발원하여 남쪽을 향하여 오로군을 경과하며 함흥시 룡성구에서 동해로 주입된다. 강 길이는 106.8km, 유역면적은 2,338.4km², 강 하류는 조선 동해안 최대의 평야-함흥평야(면적은 300km²), 따라서 함흥평야의 동맥역할을 하고 있다.

14) 남강

남강은 조선의 중요한 하천 중 하나로서 강원도 금강산 남부의 遮日峰에서 발원하여 고성군을 경유하며 구읍리에서 일본해로 주입된다. 강 길이는 73.7km, 유역면적은 689.2km², 가장 넓은 거리는 8km, 상류는 물살이 세고 하류는 완만하며 10여 갈래의 지류가 있다. 강물이 집중된 곳에 삼림이 무성하고 수원 함양(涵養)조건이 좋다. 연 평균 강수량은 1,300~1,600mm 이며 물량이 많은 편이다. 하류에는 충적평야가 있으며 유역에는 명승지들이 많다. 예를 들면 유명한 외금강온천, 삼일포, 해금강 등 강에는 송어, 붕어 등 물고기들이 많이 자라며 강물은 논 관개에도 이용하고 있다.

2. 호수자원 및 개발현황

1) 백두산 천지

백두산 천지는 주지(周知)의 백두산 정상에 화산 폭발로 인한 호수를 가리키는 데 중국 길림성 동남쪽, 조선 양강도 북부의 중국·조선 변경에 위치하여 있으며 중·조 양국이 공유하고 있는 호수이다. 호수의 해발 고는 2,155m, 면적은 9.2km², 호수 둘레의 길이는 18.7km, 가장 넓은 거리는 6.4km, 가장 좁은 거리는 3.3km, 가장 깊은 곳은 312.7m에 달한다. 호수는 대부분 가파른 벼랑 혹은 기구한 암석에 의하여 둘러 쌓여 있는데, 4계절이 눈에 덮인 곳도 있다. 호수 물은 맑고 깨끗하며 겨울철 4m 정도 두껍게 결빙하였다가 그 이듬해 6~7월에 가서야 비로소 녹기 시작한다. 여름에는 구름이 지기 일췌인데 폭우도 곧 잘 내리며, 바람만 불면 50~100 mm 높이의 풍랑도 흔히 잘 볼 수 있다. 호수에는 일부 미생물들만 좀 있을 뿐 물고기는 없으며, 호수 북부에는 70m 높이의 폭포가 있고 폭포 부근에 또한 28~30℃의 유황(硫黃) 온천이 있다. 백두산 천지는 또한 중국 송화강 상류 이도 백하(二道白河)의 발원지이기도 하면서 중국·조선 양국의 관광지로 유명하다.

2) 만포호

만포호수는 함경북도 선봉군 굴포리(屈浦里)와 구룡평(九龍坪)사이에 위치하여 있는 자연호수를 의미하는데 면적은 8.55km², 본래 만(灣)이었다가 나중에 모래에 의하여 폐쇄되면서 점차 호수로 변하기 시작하였다. 호수에는 잉어, 붕어 등 생선들과 오리들이 즐겨 먹는 풀들이 많으며 현재는 선봉군의 중요한 담수 양어장으로 역할하고 있다.

3) 서번호

서번호는 함경북도 선봉군에 위치하여 있는데 면적은 16.12km², 둘레의 길이는 34.5km, 평균 깊이는 1.2m, 현재 조선에서 최대의 자연호수다. 본래 만(灣)이었다가 나중에 모래에 의하여 폐쇄되면서 점차 호수로 변하기 시작하였는데 호수 북측은 대략 10m 높이의 낮은 구릉이며 남측은 바다와 연결되어 있고 서쪽은 소택지(沼澤地)이다. 호수의 염 함유량은 10~20‰, 7~8월 호수의 수위가 가장 높고 6월에 가장 낮다. 호수에는 여러 가지 식물들이 많이 자라고 있고 현재 이미 담수 양어장으로 이용되고 있으며 호수 북측에서는 오리들을 많이 키우고 있다.

4) 장연호

장연호는 함경북도 어랑군 어랑천 부근에 위치하여 있는 자연호수로서 면적은 8.16km², 둘레의 길이는 26.4km, 평균 깊이는 1.2m, 동·서 측이 긴 장방형 호수이다. 호수는 굴곡이 많고 호수 가는 현무암으로 쌓여 있으며 호수 부근에는 수초(水草)식물이 무성하다. 호수는 7~8월 물량이 가장 많고 5~6월 가장 적으며 잉어, 붕어 갈치, 새우, 일본은어 등 어류들이 자라고 있다. 이 호수는 양어장으로 이용되는 동시에 양어장, 관개용으로도 사용된다.

5) 무계호

무계호는 함경북도 어랑군 무계리 부근에 위치하여 있는 자연호수로서 면적은 1.8km^2 , 둘레의 길이는 7.3km , 남북 가장 넓은 거리는 3.06km , 동서 가장 좁은 거리는 0.58km . 호수 동남 양측은 200m 정도의 낮은 산이고 서북 양측은 평탄한 구릉지대와 어랑천의 소택지이며, 호수 남단에 유입구가 있고 북단에 유출구가 있다. 호수 바닥은 모래·진흙 땅이며 호수 물은 황색을 띄고 있다. 호수에는 연꽃 등 수초식물 외 잉어, 붕어 조개 류 등 물고기들이 자라고 있어서 담수 양어장 외 관개용으로도 이용된다.

6) 부전호

부전호는 부전고원 중부, 함경남도 부전군에 위치하여 있는 자연호수로서 면적은 22.63km^2 , 둘레의 길이는 40km , 가장 넓은 거리는 13.5km , 동서 가장 좁은 거리는 0.75km , 부전강 상류를 막아 형성된 호수이다. 호수 물은 맑고 깨끗하며 십여 갈래의 작은 강들이 이 호수에 주입된다. 7~8월 호수의 수위가 가장 높고 1~2월과 6월에 가장 낮다. 이 호수는 수력발전과 공업용수, 인근 주민들 음료수, 함주평야 관개용수 등으로 많이 이용될 뿐 아니라 수상운송 및 담수 양어에도 중요한 의미를 부여하고 있다. 또한 겨울철 스케이트 장소로도 이용되는데, 따라서 스케이트 애호가들의 이상적인 훈련장소이기도 하다. 여름철 호수 가에는 시원한 바람이 불고 부근 고산의 경치가 아름다워 조선 주민들의 휴양지로도 이용되고 있다.

7) 장진호

장진호는 함경남도 장진군에 위치하여 있는 인공호수로서 1934년부터 공식 사용, 유역면적은 $1,519.65\text{km}^2$, 호수면적은 44.29km^2 , 둘레의 길이는 98km , 가장 넓은 거리는 8.75km , 가장 좁은 거리는 1km , 조선에서 세 번째로 큰 호수이다. 여러 갈래의 장진강의 지류들이 이 호수로 주입되며 호수 유역에는 삼림이 무성하고 호

수 물도 맑고 깨끗하다. 이 호수를 중심으로 주위는 1,200~1,400m 높이의 룡기준 평야이며 7~8월 호수의 수위가 가장 높고 1~2월과 6월에 가장 낮다. 호수는 장진강수력발전소, 공업용수, 인근 주민들의 음료수, 함흥평야 관개용수 등에 많이 이용될 뿐 아니라 수상운송 및 담수 양어에도 중요한 의미를 부여하고 있다. 호수 풍경이 아름다워 부근 노동자들의 문화오락의 좋은 장소로 이용되고 있다.

8) 광포호

광포호는 함경남도 정평군 동부에 위치하여 있는 조선 2대 자연호수로서, 면적은 11.36km², 둘레의 길이는 28km, 가장 넓은 거리는 5.95km, 가장 좁은 거리는 1.18km. 60여 갈래의 강 지류들이 이 호수로 주입되며 호수와 바다가 이어지는 곳에 방조용(防潮用) 시설을 구축한 사정과 관련하여 상광포(上廣浦)는 담수호로, 하광포(下廣浦)는 반 담수호로 변화였다. 호수 부근은 기본적으로 편마암으로 구성되어 있는데 표층은 모래 층, 호수 바닥은 모래와 진흙이 섞인 땅이다. 따라서 양어장 건설에 유리하며 부근에는 또한 대형 오리공장도 건설하여 육류생산기지로 변화였다. 이 호수는 또한 관개용수로도 많이 이용되고 있다.

9) 하포호

하포호는 함경남도 금야군 안동리 동해안에 위치하여 있는 자연호수로서 면적은 4.38km², 둘레의 길이는 14.25km, 가장 넓은 거리는 5.6km, 가장 좁은 거리는 0.8km, 가장 깊은 곳은 2m 정도, 원래 바다였는데 나중에 모래에 의하여 폐쇄되면서 점차 호수로 변하기 시작하였다. 하포 북부의 상포와 하포 및 남부 원평호의 대부분은 이미 논으로 개간되어 있다. 호수는 관개용으로 사용되는 외 잉어, 붕어 등 담수 양어장으로 이용되고 있다.

10) 풍서호

풍서호는 양강도 풍서군 중부의 인공호로서, 주로 수력발전에 이용되고 있다.

11) 운봉호

운봉호는 압록강 중상류, 중국 청석진과 조선 자강도 운봉리·삼강리 사에에 위치하여 있는, 중국·조선 양국 공동의 수력발전에 이용되는 중·조 운봉수력발전소 저수지를 의미하는데 1966년에 건설되었다. 저수지 면적은 106km^2 , 둘레의 길이는 196km , 길이는 32.2km , 가장 좁은 거리는 0.75km , 유역면적은 $24,360\text{km}^2$ (실제면적은 $17,572\text{km}^2$)이다. 저수지는 수력발전에 이용되는 외 홍수방지, 관개, 운항, 어업, 임업 등 분야에도 종합적으로 이용되어, 이미 조선의 중요한 동력공업기지와 통나무 공급기지 중 하나로 자리 매김하고 있어 발전능력은 수 십만 와트, 통나무 수송량은 연 평균 수십만 m^3 에 달한다. 저수지에는 잉어, 연어 등 특종 수산물이 생산 될 뿐 아니라 호수 가의 밀림지역에는 봄부터 가을까지 여러 가지 꽃들이 피어 있어 양봉업 발전에 유리하다.

12) 시중호

시중호는 투열강저수지 또는 투열강호라고도 부르는데 자강도 시중군과 만포시 사이의 수력발전소 저수지를 의미한다. 1960년에 준공되었고 저수지 면적은 28.2km^2 , 둘레의 길이는 75.5km , 가장 넓은 거리는 2.5km , 가장 좁은 거리는 0.38km , 유역면적은 $5,105\text{km}^2$, 최고 수위는 230.3m 이다. 저수지 주위의 군산 해발 고는 $700\sim 1,000\text{m}$, 이 산들에는 소나무, 낙엽수, 황화송 등 삼림이 밀집되어 있다. 저수지 물은 투열강 수력발전소 전기생산에 이용되는 외, 수상 운송과 양어에도 많이 이용된다. 잉어, 붕어, 연어 등 40여종의 물고기들이 이 저수지에서 생산되며 호수 가의 풍경이 아름다워 휴양소 등 건축물들이 많이 건설되고 있다.

13) 랑림호

랑림호는 자강도 랑림군 장진강 상류에 위치하여 있는 인공 저수지를 의미하는데, 면적은 26.89km^2 , 둘레의 길이는 85km , 1965년에 준공되었다. 특징은 좁고, 길고, 깊은 것인데 바닥은 견고한 암석과 큰돌들로 구성되어 있다. 저수지 건설 후, 이 지대의 기온변화는 적어 졌는데 봄과 가을에 늘 많은 구름에 둘러 쌓여 있다. 주위에는 소나무들이 많이 밀집되어 있고 호수에는 잉어, 붕어 등 물고기들이 많이 자라며 또한 수상운송과 휴양지로도 활용된다.

14) 수풍호

수풍호는 중국·조선 국제수풍수력발전소 저수지를 의미하는데, 중국 요녕성과 조선 평안북도 사이의 변경에 위치하여 있으며 면적은 365km^2 , 둘레의 길이는 412.5km , 길이는 160km , 폭 길이는 900km , 높이는 106m . 저수지는 많은 굴곡을 나타내는데, 마치 나무 가지가 연장된 모습이다. 저수지 물 온도는 7~8월에 $25.8^{\circ}\text{C}\sim 26.4^{\circ}\text{C}$, 겨울철에는 상류지역이 만포보다 9.3°C 높고 하류지역은 신의주보다 2°C 낮다. 저수지 바닥은, 상류지역은 주로 부서진 돌들과 모래, 하류지역은 진흙으로 되어 있다. 저수지 물은 맑은데 상류의 투명도는 1m , 중류는 1.8m , 하류는 1.7m . 7~8월 호수의 수위가 가장 높고 3~5월에 가장 낮으며 정상적인 수위는 123.3m , 이 저수지 건설로 인하여 이 지대 겨울철 기온이 예전에 비하여 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 상승하였으며 압록강 하류의 부분적 지역은 겨울철 결빙하지 않게 되었다. 저수지는 수력발전에 이용되는 외 홍수방지, 수산업, 수상운송(저수지의 넓고 깊은 상황을 활용)에도 이용되어 수풍-신의주 유람선이 개통되어 있다.

15) 만풍호

만풍호는 평안북도 천마군에 위치하여 있는 인공호를 의미하는데, 면적은 12.85km^2 , 관개·홍수방지·수력발전·양어 등 여러 가지 용도에 사용되고 있는 실정이다. 조선 압록강관개체계의 기본 수원으로서 룡천, 염주, 동림, 선천, 꾀산, 정주

등 군의 관개용수로 이용된다. 또한 조선 서해안 간석지 개간에도 중요한 의미를 가지고 있다.

16) 연풍호

연풍호는 평안남도 안주군과 개천군 접경지대의 인공호수로서 평안남도 관개의 심장역할을 하고 있으며 ‘관개의 장남’으로 불리고 있는 실정이다. 1956년 건설되었는데 면적은 14.5km^2 , 둘레의 길이는 100km , 물 축적능력은 1.5억m^3 , ‘人’자 형을 이루고 있다. 대동강물이 인수(引水) 입구로부터 5km 수로를 경과하여 이 호수에 진입하는데, 또한 이 호수에서 흘러나온 물들이 청천강 물과 합류하여 $5,000\text{리}$ 물길을 향하여 십이·삼천리 평야에 흘러들어 약 10만 정보의 논·밭을 관개한다. 호수는 기복이 많은, 사철 푸른 소나무·낙엽송들이 즐비하게 줄지어져 있는 산들에 둘러 쌓여 있는데 산밑에는 휴게소, 산꼭대기에는 연풍루(延豐樓)가 건설되어 있다. 봄에는 산에 진달래, 살구 꽃 등 이 만발하고 가을에는 붉은 색으로 변장한 산들이 호수를 물들인다. 호수 부근에는 또한 인공폭포가 있고 잉어, 붕어 등 여러 가지 물고기들이 자라고 있다.

17) 대성호

대성호는 평안남도 강서군과 룡강군 사이에 위치하여 있는데 다 용도 호수이며 면적은 8.3km^2 , 둘레의 길이는 22.5km , 18개월의 시간을 이용하여 건설한 인공호수이다. 호수는 $4,000\text{리}$ (조선리) 물길을 따라 남포, 강서, 온천 등 6개 시·군의 십여 개 협동농장에 관개용수로 공급되는데, 남포 등 공업지대의 공업용수, 부분 시·군의 주민용수로도 이용된다. 또한 전기발전, 담수양어 등에도 유리하게 이용되고 있는 실정이다.

18) 연탄호

연탄호는 황해북도에 위치하여 있는 인공저수지로서 1974년 10월 15일 준공되었으며 대동강 지류, 황주천 상류의 물을 막아 형성된 것이다. 황주, 연탄 상원, 송림 등 지대의 밭 관개용수로 이용될 뿐 아니라 조선 철강공업의 발전을 위하여 서도 많은 기여를 하고 있다. 호수 부근은 경치가 아름다워 노동자들의 좋은 휴식처로 이용될 뿐 아니라 전기발전, 담수 양어용으로도 사용되고 있다.

19) 서흥호

서흥호는 황해북도 봉산, 서흥, 린산(麟山), 은파 4개군 접경지대에 위치하여 있는 인공호수로서, 1957~1960년 재녕강 지류, 서흥강 중류협곡지대에 건설되어 있다. 면적은 18.4km², 둘레의 길이는 52.5km, 가장 넓은 거리는 4.5km, 가장 좁은 거리는 0.5km로서 1,000km의 물길을 따라 황해남도·황해북도 사리원, 봉산, 연탄, 황주, 은파, 재녕, 연악, 은주, 등 8개 시·군의 약 4만 정보의 논밭에 관개된다. 호수는 전기발전, 담수 양어 등으로 이용될 뿐 아니라 주위가 아름다워 휴게소 등이 설치되어 있으며 학생소년들의 야영소로도 이용된다.

20) 은파호

은파호는 황해북도에 위치하여 있는 인공호수로서 1974~1977년 대동강 지류, 재녕강 물을 막아 형성되었다. 연풍호나 만풍호에 비하여 그 규모에 있어서 큰데, 이 호수의 건설은 부근 관개용수의 공급, 해주 지역의 공업용수, 재녕강의 수해방지, 간석지 개간에 많은 역할을 하고 있다.

21) 동정호

동정호는 강원도 통천군 동북부 동해 해안에 위치하여 있는 자연호수로서 중국의 동정호와 비슷하여 이 이름을 지었다. 원래 만이었는데 바다 입구가 모래에 의

하여 봉쇄되어 호수로 변화하였으며, 면적은 4.84km^2 , 가장 넓은 거리는 4.18km , 가장 좁은 거리는 1.42km , 강원도 최대의 자연호수이다. 호수가 낮아 수면 높이가 바다 높이와 비슷하며 호수 물은 깨끗하고 염분이 많다. 호수의 서북 측은 암석이 즐비하게 줄지어져 있으며 동남 측은 폭포, 서남 측은 강물이 호수로 흘러들어 가고 있다. 호수에는 잉어 등 여러 가지 물고기들이 잘 자라 양어장, 양식장으로 이용되고 있다.

3. 저수지자원 및 개발현황

1) 마양저수지

마양저수지는 청진시 무산군에 위치하여 있는 인공 저수지로서 두만강지류, 성천수를 막아 형성되어 있다. 면적은 3.35km^2 , 둘레의 길이는 17km , 가장 넓은 거리는 2.3km , 저수지부근의 연평균 강수량은 600mm , 전기발전, 홍수방지, 통나무 운송, 담수양어에 종합적으로 이용되고 있다.

2) 연두평저수지

연두평저수지는 허천강 지류의 웅이강에 위치하여 있는데 허천강 계단식 수력발전소 중 한 개 저수지이다. 1942~1943년 건설되어 인근유역 면적은 $1,254\text{km}^2$, 뚝 높이는 100.5m , 정상 시 수위는 $1,067\text{m}$, 설계한 최저수위는 $1,025\text{m}$, 저수지 총 물 수용량은 486.6m^3 유효 수용량은 480m^3 이다.

3) 내중리저수지

내중리저수지는 양강도 풍산군 동부 허천강 계단식 저수지중 한 개 저수지로서 1942~1943년 건설되었으며 저수지면적은 6.28km^2 , 인근유역 면적은 279km^2 , 많은

하천들이 이 저수지에 흘러들어 가고 있다. 이 지역은 기온이 낮고 습기가 심하며 연 평균 기온은 2℃, 연 평균 강수량은 600~650mm, 저수지 연안에는 느티나무, 버드나무 등 나무들이 줄지어져 있으며, 수력발전 외 담수양어, 통나무 수송에 이용된다.

4) 황수원저수지

황수원저수지는 양강도 풍산군 황수원 부근에 위치하여 있는, 허천강 계단식 저수지 중 한 개 저수지로서 면적은 17.09km², 유역면적은 500km², 가장 넓은 거리는 9.5km, 가장 좁은 거리는 1km, 둘레의 길이는 26.3km, 동서 측이 긴 장방형 저수지이다. 저수지 수위는 7~8월에 가장 높고 2~3월에 가장 낮으며 5~6월에 눈이 녹아 물량이 가장 많다. 저수지는 수력발전에 이용되는 외 주로 담수 양어에 사용한다.

5) 대하저수지

대하저수지는 평안북도 천마군에 위치하여 있는 인공 저수지로서 면적은 3.03km², 압록강관개체계의 수원에 속하며 만풍호와 연결되어 있다. 저수지물은 대하 물길을 통과하는 외 룡천군, 염주군, 철산군 일대의 논밭에 이용되며 수력발전, 담수 양어에도 이용된다. 저수지는 평안북도 서해안 일대의 간석지 개간에도 일조를 하였었다.

6) 천마저수지

천마저수지는 평안북도 천마군에 위치하여 있는 인공저수지로서 저수지 면적은 15.5km², 대하저수지와 만풍호의 중요한 수원 중 하나로 작용하고 있다. 저수지물은 관개에 이용되는 외 수력발전, 담수양어, 수상운송에도 이용되고 있다.

7) 건룡저수지

건룡저수지는 '석암저수지'라고도 부르는데 평안남도 평원군 동부에 위치하여 있는 인공저수지이다. 저수지면적은 6.04km^2 , 인근 유역면적은 112.14km^2 , 1927~1929년 건설되어 해방 후 평남관개체계와 연결되었으며, 저수지물은 4개 물길의 약 800리 물길과 약 460개 구축물을 통과하는 외 평원군, 순안군, 대동군, 일대의 논밭 외 음료수 생산, 수력발전 및 담수양어에도 이용된다. 저수지 물은 깨끗하고 주변 경치가 아름다워 휴게소들이 설치되어 있을 뿐 아니라 학생소년 야영소로 이용되고 있다.

8) 신원저수지

신원저수지(옛 장수저수지)는 황해남도 신원군에 위치하여 있는 인공저수지로서 면적은 15.02km^2 , 둘레의 길이는 21.25km , 가장 넓은 거리는 5km , 가장 좁은 거리는 2km , 가장 깊은 곳은 약 15m , 재녕평야의 논밭에 관개하기 위하여 재녕강 상류에 건설된 저수지로서 조선에서의 자연개조공사 중 청단관개체계의 핵심이다. 저수지 물은 수양산맥을 따라 청단군, 해주시 및 부근에 공급될 뿐 아니라 연백평양에도 공급된다. 저수지의 수역면적은 $25,000$ 정보, 관개 외 수력발전, 담수양어에도 이용된다.

9) 구암저수지

구암(鳩岩)저수지는 황해남도 청단군 동북부와 연안군 서북부에 위치하여 있는 인공호수로서 화양천(花陽川) 중류를 막아 형성되었다. 면적은 16.40km^2 , 둘레의 길이는 약 40km , 가장 넓은 거리는 5.5km , 가장 좁은 거리는 1.25km . 저수지 주위는 낮은 산들이며 연 평균 강수량은 $1,200\text{mm}$, 장수호로부터 물을 보충 받고 있는 실정이며례의(禮義)저수지 등과 연결되어 있어 이 지대 관개체계의 기초역할을 하

고 있다. 저수지 물은 관개에 이용 될 뿐 아니라 수력발전, 담수양어에도 이용되고 있다.

4. 폭포자원 및 개발현황

1) 박연폭포

박연폭포는 개성시 산성리에 위치하여 있으며 천마산-성거산 간 협곡을 드리우며 높이는 35m, 폭포 위에 형태가 기묘한 '박연의 수지(水池)'라 불리는 하나의 호수모양의 물이 고여 있는데 직경은 8m이다. 폭포아래는 물의 충격에 의하여, 형성된, 직경이 40m인 고모담(姑母潭)이 있는데 담에는 대룡암이 있고 형태는 룡두(龍頭)가 수면에 떠 있는 상 싶다. 고모담 동쪽에는 범정(泛亭)이란 정자가 있고 주위 산들에는 삼림이 무성한데, 봄에는 꽃들이 만발하고 가을에는 붉은 색으로 물들어 있다. 여기 또한 대홍산성, 관음사, 대홍사 등 고적들이 있는 외 문화 휴양지로도 건설되어 있다.

2) 구룡폭포

구룡폭포는 조선 3대 폭포 중 하나로서 강원도 금강산의 외금강 구룡동 협곡에 위치하여 있으며 폭포 높이는 74m, 폭포 밑은 폭포 물기둥의 충격에 의하여 형성된 담수가 있는데 깊이는 13m, '구룡연'이라 부른다. 폭포 위의 화강암 벼랑 꼭대기에는 구룡대가 있는데 구룡대 밑 협곡에 8개 연결된 담수가 있어 '상팔담'이라 칭하며 담수의 물은 맑고 경치는 절경이다. 주위 벼랑에 곳곳이 서 있는 소나무, 병풍 같이 연결된 암석들이 폭포와 서로 어울려서 장관이다. 폭포 수에는 많은 광물질들이 함유하여 있어 아주 좋은 약용광천이다. 폭포부근에는 휴게소 등이 설치되어 있다.

3) 삼방폭포

삼방폭포는 강원도 세포군 북부 3방협곡(이 협곡은 기암절벽이 많고 도처에 폭포가 있는데, 그 중 규모가 가장 크고, 경치가 가장 아름다운 폭포가 바로 삼방폭포. 따라서 삼방협곡은 자고이래 명승고적)에 위치하여 있는데 높이는 50m이다. 폭포의 특징은 폭포 넓이가 물량과 계절의 변화에 의하여 변하는 것인데, 즉 봄과 가을에는 물량이 적고 폭포 넓이는 3m정도, 여름에는 물량이 많아져 10m 넓이의 폭포가 쏟아져 내려 물이 사처로 뛰는가 하면 주위는 안개가 많이 끼어 있고 하늘은 늘 7색 단장을 하여 경치가 아름답다. 날씨가 아무리 더워도 폭포 부근까지 가면 시원하여 지며 폭포 주위는 유명한 삼방광천이 있다.

4) 산주폭포

산주폭포는 부전령산맥과 백운산맥 접경지의 고산지대에 위치하여 있는데 이 지대의 가장 장관인 폭포다. 폭포는 3단으로 구성되어 있는데, 상단의 길이는 약 50m이며 그 밑에 깊은 높이 있고 옆에는 거대한 암석이 있어서 멀리서 바라보면 절벽과 밀집된 산림이 어울려서 장관이다. 중단 폭포의 길이는 약 상단의 반 정도, 그러나 폭포가 기암절벽에 부딪쳐 물을 뿜은 다음 다시 천교(天橋)밑에 있는 암석위로 흘러들어 가는 도중 안개가 끼여 아름답다. 그 밑이 폭포 하단이 되며, 한 여름철 사람들은 천교에 오기만 하면 시원한 느낌을 받는다. 이미 문화휴양지로 지정되어 시설이 완벽한 휴양소 등이 건설되어 있다.

5) 동림폭포

동림폭포는 평안북도 동림군 고군영리 태봉산 남쪽에 위치하여 있는데 유명한 관광지로서 관서팔경 중 한 곳이다. 고대유적이 동림산 밑에 있으며 맑고 깨끗한 물줄기가 산에서 흘러내려 절벽을 뚫고 나와 밑으로 내려가는데 높이는 6m 정도

이다. 동림폭포는 물이 수정같이 맑고 1년 4계절 물량이 많으며 다년간 동림평야를 적시어 고대인들은 ‘옥포’라고 불렀다. 폭포 주위 낮은 벼랑에 담수가 한곳 있는데 담 주위는 병풍 같은 벼랑이고 벼랑에는 밀집된 송림들이 솟아있다. 창송벽수(蒼松碧水), 지청지유(至淸至幽), 따라서 여기에는 전설이 남아 있는데, 전하는데 의하면 옛날 옛적에 이 담수에 용이 한 마리 있었다고 한다. 어느 날 이 용이 암석으로 날아 올라갔는데, 따라서 이 담을 ‘룡담’, 그 암석을 ‘룡암’이라 부른다. 당연히 이것은 전설에 지나지 않을 뿐이다. 그러나 폭포의 동남쪽 산 정상에는 동림산성이 건설되어 있는데 옛날 여기서 치열한 전투가 발생한 것은 사실이다. 1010년 계란인이 고려에 침투하여 고려장군 양규는 군사를 거느리고 악전고투하여 계란인들을 물리쳤을 뿐 아니라 본인도 최후에 전사하였다. 지금도 여기에는 양규의 지휘소가 남아 있는데 ‘장대’라고 부른다.

5. 온천자원 및 개발현황

1) 경성온천

경성온천은 중탄산나트륨 온천으로서 함경북도 경성에 위치하여 있는데, 전하는데 의하면 이 온천은 이미 약 500년 전에 발견되었으며 현재 25개의 작은 온천으로 나뉘어져 있고 매일 용솟음치는 물량은 수 천톤에 달한다. 최저 온도는 53℃, 관절염, 외상후유증, 신경통, 고혈압, 만성 위염 등 질병치료에 효과가 뚜렷하다. 또한 인체기관의 기능을 증강시키고 탄수 화합물과 단백질의 상호 대체에 이롭다. 이 지대에는 룡림폭포, 3대식폭포, 및 5심암(5心岩)과 입암(立岩)이 있으며, 현재 요양소, 영화관, 온실, 경기장 등 시설들이 건설되어 있다.

2) 온포온천

온포온천은 광물질이 희소한 규토(硅土)온천으로서 함경북도 경성군 온포리에

위치하여 있다. 온천 주위는 해발고가 400~500m인 고산지대에 둘러 쌓여 있으며 산 기복이 심하고 산림이 많아 자연경치가 아름답다. 부근에 5심암, 룡택 명승지가 있으며, 실험한데 의하면 매 리터 온천수 당 광물질의 함유량은 0.2g, 규산은 0.06g, 불소는 0.0012g, 따라서 신경통, 관절염, 피부병 등 질병 치료에 뚜렷한 효과가 있다. 온천부근 산길이 닦여져 있으며 요양소, 욕료시설(浴療施設) 및 문화·오락 시설들이 줄지어져 있다.

3) 룡강온천

룡강온천은 중 헬륨·칼슘·나트륨 온천으로서 평안남도 온천군 온천읍에 위치하여 있는데 평양과 약 50km, 남포와 약 24km 떨어져 있다. 온천 동남부는 해발고가 505m인 우석산이고 서쪽은 황해에 인접하여 있으며 인근에 보림사, 옥천대, 우산장 등 명승지가 있다. 온천면적은 매우 큰데 다섯 곳에서 온천수가 솟아나고 있으며 주요성분은 CL, 나트륨, 칼슘, 수소, 이 온천이 함유하고 있는 광물질이 기타 온천의 수 십 배에 달하며 수온은 48~55.3℃, 고혈압, 피부병, 관절염, 신경통, 여성 병, 저 산성 만성위염, 만성장염 등 질병치료에 효과가 뚜렷하다. 현재 요양소, 목욕탕, 여관, 휴양소 등 시설들이 설치되어 있다.

4) 양덕온천

양덕온천은 광물질이 희소한 규토(珪土)온천으로서 평안남도 양덕군 양덕읍에 위치하여 있으며 대탕지(大湯池)와 소탕지(小湯池) 두 개의 용수지(湧水地)로 나뉘어 있다. 대탕지는 양덕읍에서 2km 떨어진 험준한 협곡에 위치하여 있는데, 산에는 나무들이 무성하고 공기가 시원하며 경치가 아름답다. 소탕지는 양덕읍 주민지역에 있는데, 온천 부근에는 은우산, 낙산협곡, 룡천폭포, 양암성 등 명승지들이 있다. 실험에 의하면 매 리터 양덕온천수 당 광물질 함유량은 0.3g, 류화수소는 0.004g, 규산은 0.05~0.06g, 따라서 신경통, 관절염, 각종 피부병, 만성 중독증, 여

성 병 등 질병 치료에 뚜렷한 효과가 있다. 온천부근에 요양소, 병원들이 줄지어져 있다.

5) 외금강온천

외금강온천은 강원도 고성군 온정리에 위치하여 있는데 온천부근은 조선의 명산 금강산이다. 금강산은 경치가 아름답기로 세계에서 유명한데 주봉(主峰) 비로봉은 해발고가 1,638m, 산세가 장관이고 멀리서 바라보면 날아가려는 큰 새와 같다. 주위에는 여러 가지 모양의 봉우리들이 줄지어져 있고 가파른 벼랑은 각양각색의 모양이다. 세상만물이 다 있다하여 '만물상', 맑은 물들이 졸졸 흐른다하여 '옥류동', 비선산의 구룡폭포, 또한 총석정, 삼일포, 만폭동, 명경대, 표훈사, 장안사, 신계사 등 많은 명승지들이 이곳에 있다. 외금강온천은 역사가 유구한데 전하는데 의하면 약 500년 전에 발견되었다. 현재 매 리터 온천수 당 광물질 함유량은 0.3g, 규산은 0.15g, 온천수의 온도는 37~41℃, 수원이 풍부하며 여러 가지 질병, 즉 외상, 위병, 신경통, 관절염, 고혈압, 저혈압, 여성 병, 등 치료에 효과가 뚜렷하다. 외금강 온천 구에 정양소(靜養所)와 휴게소가 설치되어 있다.

6) 신천온천

신천온천은 광물질이 희소한 류황온천으로서 황해남도 신천군 온정리에 위치하여 있다. 분석한데 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.6g, F립자는 0.007g, 류화수소는 0.008g. 중추신경통, 관절염, 피부병, 위염, 만성중독증 등 질병 치료에 효과가 뚜렷하다. 온천은 서해안의 광활한 평야지대에 위치하여 있는 사정과 관련하여 인근에는 구월산, 삼반정, 구월산성지, 황모비, 자혜사석 등 명승지들이 있다. 현재 온천에는 병원, 요양소, 목욕탕 등이 설치되어 있다.

7) 석탕온천

석탕온천은 광물질이 희소한 류황온천으로서 평안남도 양덕군 온정리, 원산에서 약 72km, 양덕에서 약 24km 떨어진 곳에 위치하여 있다. 온천은 전야탕지(田野湯池, 물 온도는 72℃, 물량이 가장 많음), 원탕지(圓湯池, 물온도는 40~76.5℃), 가탕지(家湯池) 세 곳으로 나뉘어 있는데, 이 세 곳 온천의 거리는 2km를 초과하지 않는다. 실험에 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.5g, 류화수소는 0.007~0.008g, 규산은 0.09~0.1g. 중추신경통, 다발성적 관절염, 각종 피부병, 만성 중독증, 여성 병 등 질병치료에 효과가 뚜렷하다. 온천 주위에는 산봉우리들이 군립(群立)하고 산림이 밀집하여 있어서 경치가 아름답다. 현재 온천 부근에 요양소, 목욕탕, 각종 문화시설 등이 설치되어 있을 뿐 아니라 산길도 건설되어 있다.

8) 운산온천

운산온천은 광물질이 희소한 류황온천으로서 평안북도 운산군 온정리에 위치하여 있다. 온천 주위는 산봉우리들이 군립(群立)하고 산림이 밀집하여 부근은 구룡강 연안의 충적평야이다. 실험에 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.3~0.4g, 류화수소는 0.005~0.006g, 규산은 0.07~0.1g. 피부병, 신경통, 외상, 폐결핵, 기관지염, 만성중독증 등 질병치료에 효과가 좋다. 현재 온천 부근에 병원, 휴양공원, 요양소, 목욕탕, 각종 문화시설 등이 설치되어 있다.

9) 달천온천

달천온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 황해남도 삼천군 달천리에 위치하여 있다. 온천 주위는 군봉(群峰)들이 우뚝 솟아있고 기암절벽들은 천태만상이며 산림 또한 무성하여 경치가 아름답다. 또한 낙산암, 월정사, 모각사 등 명승지들이 많다. 온천의 물 온도는 54℃, 매 리터 당 광물질 함유량은 0.5g, 규산은 0.08g. 피부병, 신경통, 소화불량, 관절염, 외상, 여성 병, 만성중독증, 등 질병치료에 효과가 좋다.

10) 송화온천

송화온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 황해남도 송화군 온정리에 위치하여 있다. 실험에 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.4g, 류화수소는 0.003g, 규산은 0.07g, 소화불량·여성불임증 등 질병치료에 효과가 좋다. 이 온천은 심산협곡에 위치하여 있는데 산에는 침엽수가 무성하고 경치가 아름다우며 부근에는 룡정, 도동서원, 삼봉서원 구삼굴 등 명승지가 있다. 현재 온천 부근에 요양소, 목욕탕 등이 설치되어 있다.

11) 웅진온천

웅진온천은 CL산·나트륨온천으로서 황해남도 웅진군 웅진읍 웅진반도에 위치하여 있는데 온천 주위는 광활한 록색평야인 사정과 관련하여 5곡이 생산되고 과일이 많이 나며 죽림이 무성하고 섬이 해경을 꾸미는 느낌이다. 전하는데 의하면 웅진온천 개발 시 수온이 100℃에 달하여 인근 주민들은 이 물로 밥을 지었다고 한다. 실험에 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 5.1g, 규산은 0.25g, 유리탄산은 0.007g. 저 산성 만성위염, 고혈압, 피부병, 신경통, 등 질병치료에 효과가 뚜렷하다. 현재 온천 부근에 병원, 목욕탕 등이 설치되어 있으며, 인근 공장·주택들은 이 온천수를 이용하여 난방에 사용하거나 온실농사도 짓고 있다.

12) 백천온천

백천온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 황해남도 백천군 백천읍에 위치하여 있다. 실험에 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.7g, 비립자는 0.008~0.01g, 류화수소는 4.2 mg, 규산은 0.14g, 온천 물 온도는 77℃. 소화불량, 신경통, 관절염, 각종 피부병, 만성중독증, 여성 병 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 주위는 넓은 평야며 현재 온천 부근에 병원, 목욕탕 등이 설치하여 놓고 있다.

13) 길주온천

길주온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 함경북도 길주군 온수평리 함경산맥 말단에 위치하여 있다. 부근에 해발고가 659m의 칠보산과 남대천 등 명승지가 있으며 1938년부터 개발하기 시작하였다. 온천 물 온도는 68.5℃, 물량이 많은 편이다. 실험한데 의하면 온천의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.5g, 규산은 0.007g, 신경통, 고혈압, 관절염, 각종 피부병, 위염, 만성중독증, 여성 병 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 주위는 넓은 평야며 현재 온천 부근에 휴게소, 목욕탕 등이 설치되어 있다.

14) 세천온천

세천온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 함경북도 김책군 세천리에 위치하여 있다. 온천 부근에는 형제봉, 학봉 등 해발고가 500~600m의 군산이 군립(郡立)하여 있는데 산수 또한 산곡(山谷)으로부터 흘러나와 산과 물이 서로 어울려 경치가 아름답다. 온천 물 온도는 60.5℃. 신경통, 다발성관절염, 피부병, 여성 병, 만성중독증 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 부근에는 규모가 크고 시설이 완벽한 요양소가 설치되어 있다.

15. 송흥온천

송흥온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 함경북도 김책군 송흥리, 김책시에서 약 20km 떨어진 곳에 위치하여 있다. 주위는 해발고가 200~400m의 군산들이 군립하여 있음에도 불구하고 온천이 소재하고 있는 산곡은 비교적 넓은 편이어서 적지 않은 논과 밭이 있다. 부근에는 청학봉, 쌍포, 마천령, 부흥사 등 명승지들이 있다. 온천 물 온도는 49℃, 매 리터 당 광물질 함유량은 0.3g, 규산은 0.06g. 신경통, 다발성관절염, 피부병, 여성 병, 만성중독증 등 질병치료에 효과가 좋다. 현재 온천 부근에 요양소, 목욕탕, 각종 문화시설 등이 설치되어 있을 뿐 아니라 산

길도 건설되어 있다.

16) 로탄온천

로탄온천은 광물질이 희소한 규토온천으로서 강원도 법동군 로탄리, 원산에서 약 72km 떨어진 곳에 위치하여 있다. 온천 주위는 기복이 심한 구릉지대이며 실험한데 의하면 매 리터 온천수 당 광물질 함유량은 0.9g, 규산은 0.15g, 신경통, 피부병, 위염 등 질병치료에 효과가 좋다. 현재 온천 부근에 요양소, 목욕탕 등이 설치되어 있다.

17) 갈산온천

갈산온천은 광물질이 희소한 온천으로서 강원도 판교군 구당리, 원산에서 약 80 km, 판교에서 약 12km 떨어진 곳에 위치하여 있다. 실험에 의하면 온천수의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.23g, 미량 류화수소는 0.002g, F은 0.006g. 관절염, 기관지염, 수은과 아연 중독 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천은 임진강상류에 인접하여 있는데 주위는 고산준령이다. 부근에 또한 만경산, 보월암, 제당 등 명승지들이 있다.

6. 광천자원 및 개발현황

1) 삼방광천

삼방광천은 중탄산 나트륨 광천(涼泉)으로서 강원도 세포군 삼방리, 석왕사에서 약 35km, 원산에서 약 66km 떨어진 곳에 위치하여 있으며 조선에서 유명한 광천 중 하나다. 주의는 군산에 둘러 쌓여 있으며 산림이 무성하고 공기가 신선하며 지세가 높고 경치가 아름다워 훌륭한 피서지이다. 실험하여 본데 의하면 온천수의 매 키로 당 광물질 함유량은 1,017mg, 류리탄산은 3.256mg, 또한 류화수소, 탄산수소염, 칼슘염, 나트륨염 등 중요한 염 성분들이 많이 들어있어 만성 장염, 만성 위염, 감염, 기관지염 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 부근에 많은 휴양소, 문화오락장소들이 설치되어 있다.

2) 강서광천

강서광천은 중탄산·칼슘·나트륨 광천(涼泉)으로서 평안남도 강서군 약수리(현재는 대안시에 속함)에 위치하여 있으며 조선에서 유명한 광천 중 하나다. 광천은 10곳으로 나뉘어져 있는데 광천수에는 광물질, 류리탄산, 및 철 염 성분들이 들어 있어 만성 위염, 12지장귀양, 만성 감염, 만성 담낭염, 기관지염, 뇨도 시스템 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 부근에 시설들이 잘 되어 있는 요양소가 설치되어 있다.

3) 옥호동광천

옥호동광천은 평안북도 선천군 약수리에 위치하여 있는데, 신평천, 구광천, 중광천 세 용수구(湧水口)로 나뉘어져 있다. 실험에 의하면 광천수의 매 리터 당 광물질 함유량은 0.8~2.1g, 류리탄산은 1.3~2.0g, 철 염은 0.006~0.015g, 신평천과 중

광천은 중탄산·나트륨·칼슘 량천(涼泉)에 속하며 구광천은 중탄산·나트륨 량천(涼泉)에 속한다. 만성위염, 12지장궤양, 만성 간염, 만성 담낭염, 만성 기관지염 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 부근에 정양소(靜養所), 병원, 및 각종 문화시설들이 설치되어 있으며, 산길도 닦아져 있다.

4) 외귀광천

외귀광천은 중탄산·칼슘·나트륨 량천(涼泉)으로서 자강도 만포군 약수리에 위치하여 있다. 실험에 의하면 광천수 온도는 11.5℃, 매 리터 당 광물질 함유량은 3.4g, 유리탄산은 2.1g, 철 량자는 0.008g, 만성위염·12지장궤양·간염·담낭염·담결석·뇨도시스템 등 질병치료에 효과가 좋다. 온천 주위환경이 아주 아름다운 데 굴곡이 심한 군산이 있는가 하면 졸졸 흐르는 계수(溪水)도 있고, 하늘을 찌를 듯한 나무들이 있는가 하면 향기로운 화초(花草)들도 있어 광천에 도착하기만 하면 금방 시원한 느낌이 들어 흥분하여 진다.

5) 석왕사광천

석왕사광천은 철을 포함한 중탄산·염 량천(涼泉)으로서 강원도 고산군 설봉리 석왕사부근 산곡(山谷), 원산에서 약 31km 떨어진 곳에 위치하여 있는데 조선의 유명한 광천중 하나이다. 세 개의 용수구(湧水口)가 있는데 매일 용수량은 3만 리터에 달한다. 만성위염, 만성장염, 12지장궤양, 만성간염, 만성담낭염, 담결석, 기관지염, 당뇨병, 공업중독 등 질병치료에 효과가 좋다. 광천은 험산준령(險山峻嶺)에 둘러 쌓여 있는데 계수 물들이 맑고 굴곡이 심하며, 청송들은 하늘을 찌를 듯 곳곳이 서 있어 주위환경이 매우 아름답다. 부근에 류옥봉, 만춘각, 부도정, 낙랑고분 등 많은 명승지들이 있다. 광천에는 또한 많은 요양원들이 줄지어져 있다.

6) 신탄광천

신덕광천은 평양 서쪽에서 10km 떨어진 신덕산 밑에 위치하여 있는데, 광물성량천(涼泉)으로서 광천수는 맑고 시원하며 대량의 희소 원소들을 함유하고 있다. 실험에 의하면 매 리터 당 광천수에는 0.6mg 칼슘, 0.3mg 나트륨, 0.02mg 철분, 0.003mg 동, 0.0007mg Mo, 0.325mg F, 0.013mg Zn, 0.016mg Mn를 함유, 이러한 광천수들은 소화를 촉진시키고 내장 병을 치료하며, 또한 장기간 마시면 피를 보충할 뿐 아니라 피부를 부드럽게 하는 역할도 하고 있다. 조선에서는 이미 대책을 강구하여 이 광천수를 보호·관리함으로써 그의 용수량(湧水量)을 늘려 매일 수십톤의 온천수가 전국 각지로 운송되게 하고 있다. 광천수는 한편 이 지대 주민들의 음료수로도 제공된다.

제4장 두만강 하류개발이 생태환경에 미치는 영향과 보호대책*

1. 豆滿江下流의 개발상황

豆滿江下流지역은 중국, 러시아, 북한 삼국의 접경지대이다. 중국경내총면적은 5,120km² 이며 현재인구는 약 25만명에 달한다. 1991년 10월, UNDP (유엔개발계획) 는 뉴욕총부에서 豆滿江지역개발은 유엔중점개발항목으로 선포하고 20년간 300억달러를 마련하여 이지역을 鹿特丹、香港에 비할수 있는 방대한 공업발전계획과 연결되는 세계적인 물류중심으로 개발을 시도하고 있다.

1991년 11월 8일, 중국국무원에서는 훈춘을 심수, 주해와 어깨를 같이 할수 있는 갑급개방성시로 비준하였고, 러시아에서는 빈해변경지역 나호드까를 자유경제구로 선정하고 북한에서는 나진, 선봉군의 100km² 되는 지역을 자유경제무역지역으로 정하였다. 또한 1992년 3월 9일, 중국국무원에서는 진일보 훈춘을 개방변경성시로 정한다고 선포하였으며 훈춘변경경제합작구 건설을 비준하였다. 이로써 豆滿江下流는 자유무역구로 될수 있는 바탕을 이루게 되었다. 이로부터 豆滿江下流에 자리잡고 있는 중국훈춘도가 천지개벽의 변화를 가져왔다.

개혁개방이후, 중국정부와 길림성정부는 훈춘에 약 40여억의 인민폐를 투자하여 에너지, 전기공급, 통신, 열공급, 도로 및 토지평정(平整)등 교통, 통신기초시설 건설을 주로 진행하여 豆滿江下流개발의 투자환경은 뚜렷한 개선을 가져왔다.

훈춘병경경제합작구는 1992년 10월 21일에 공사를 시작한 이래 수억인민폐를 투자하여 합작구의 전력공급, 배수, 물공급통신, 열공급, 도로, 토지평정(土地平整)등 기초시설 건설부터 시작하였으며 그후 또 수억인민폐를 투자하여 보세창

* 중국길림성연변대학 전병무(全炳武) 교수가 '남북환경포럼: 동북아지역의 환경보전을 위한 한·중 워크샵 (2004.5)' 에서 발표한 자료임.

고, 표준공장건물, 표준학교, 주택 등 생산과 생활복무를 위주로 한 배합(配套)시설을 건설하였다. 십여년간의 개발과 건설을 거쳐 훈춘시는 지난날 편벽하고 낙후한 자그마한 변경진에서 지금은 초보적인 규모를 갖춘 변경개방도시로 발전되었다. 지금까지, 국내외에서 훈춘에 설립한 판사처는 무려 300여 곳이나 되며 여러 가지 종류의 기업을 심사비준한 곳만 2,000 여 곳이나 되며 투자액은 무려 50여 억 원이나 된다. 외자기업은 100여 기업이 되며 투자액은 몇 십 억원에 달한다. 합작구를 핵심으로 全市공업규모가 신속히 커지며 에너지, 방직, 신형건재, 임산, 식품가공을 위주로 한 공업체계가 초보적으로 형성되었으며 전반적인 경제개발 실력도 크게 늘어났다. 대동북진홍전략은 또한 豆滿江下流개발에 새로운 봄바람을 맞이하게 되었다. 豆滿江下流는 또 투자와 개발로 새로운 潮流가 나타날 것으로 예견된다.

전반동북3성 북과남을 연결하고 훈춘연안을 포함한 십여개의 철로선은 올해내에 運行개시되며, 국가는 26억 인민폐를 투자하여 훈춘발전창 2기 확대공사를 올해부터 개공한다. 국가에서는 7.26억을 투자하여 훈춘로롱커우 水利區鉅공사는 이미 개공하였다.

경제의 쾌속적인 발전에는 반드시 생태환경보호를 전제로 하여야 한다. 경제개발만을 추구한다면 이에 잇따르는 생태환경문제는 아주 심각한 현실로 돌변될 것이다.

2. 豆滿江下流 생태환경의 주요문제

가. 豆滿江下流 대기환경질량현황과생태환경에 대한 영향

豆滿江下流 폐기물배출은 주로 연료연소 위주이다. 주요한 오염물은 내굴먼지, SO₂과 NOX, CO등이다. 환경검측부문의 검측통계자료에 의하면 豆滿江下流의 SO₂, NOX, 인, CO등 유해물질배출량(排放量)은 각각 5,353.69톤/년, 9,600.62톤/년, 146,165.30톤/년, 333.96톤/년이다. 대기오염물질비례를 다년간 통계한 결

과로 볼때 입자과립물과 강하먼지의 비중은 60%를 초과하므로 SO₂ 와NO_x, CO 보다 뚜렷하게 높다. 그러나 豆滿江下流개발과 더불어 특히 열력발전공장 확대공사가 이루어짐으로 SO₂, CO 등의 함량이 높아질 것이다. 이것은 豆滿江下流의 대기환경용량에 대한 하나의 엄중한 경고가 된다.

예를 들면 산성비는 훈춘발전공장이 들어서기 전에는 豆滿江下流지역에서 산성비를 측정해내지 못했다. 그러나 발전소가 전력생산을 시작한 후 몇 년간 연속적으로 산성비현상을 발견하였다.

<표 4-1> 1994-1996년도 산성비 정황조사 통계표

년도	조사점 갯수	酸雨 조사점 갯수	비례	酸雨 PH 범위	酸雨PH 년평균 치	降雨PH 년평균치	스점PH 평균치	비스점 PH 평균치	降雨量
1994	50	27	54.00	4.7-5.5	5.14	5.36	6.03	5.35	875.6
1995	53	21	39.62	4.6-5.6	4.99	5.20	5.00	5.21	571.00
1996	49	35	71.43	4.28-.56	4.85	4.90	5.31	4.87	383.30
1997	152	83	54.61	4.28-5.6 0	4.99	5.5	5.45	5.14	1829.9

1994년 중국환경과학원은 豆滿江下流 중점지역에서 산성비를 감측하였는데 여러 곳에서 강우 PH 측정치가 5.0이하로 내려갔다. 훈춘시감측소에서 감측한 통계로 부터 볼 때 94, 95, 96, 97년도 산성비의 출현율은 각각 54%, 39.6%, 71.4%, 57%를 차지한다. 아울러 매년마다 증가하는 추세를 보인다. 제일 심할때의 강우 PH치는 4.28%에 도달될 때도 있었다.

산성비는 "소리없는 재난", "생물계에 잠복한 이질" 혹은 "하늘에서 떨어지는 독소"라고 불리는데 현단계는 지역적인 중대한 환경문제이므로 반드시 이에 대한 발전동태에 대하여 엄밀한 주의와 상응한 대책을 강구하여야 한다. 그렇지 않으면 그로 인한 豆滿江下流의 자연자원, 생태계통 산림, 토양, 지표표면수, 지하수,

건축물, 문화고적, 수생생물과 국민건강에 위협이 될 수 있다.

나. 豆滿江下流 수질에 의한 생태환경에 대한 영향

동북아시아 경제개발권의 핵심적 위치에 있는 豆滿江下流지역에서 경제발전의 주요원천의 하나인 물자원을 계획적이고 종합적으로 개발 이용하는 것은 이 지역의 경제건설을 추진하고 생태환경을 보존하는데 있어 매우 중요한 역할을 하게 된다.

풍부한 수자원을 갖고 豆滿江下流지역에 위치하고 있는 본 지역내 하천들은 모두 두만강수계에 속하는 바 그중 두만강 1급지류가 5갈래가 있다. 그중에서 가장 큰 지류로서는 동북에서 서남으로 흘러 두만강 유입하는 훈춘강이다. 길이는 198 km, 유역면적은 3,963km²로써 본 지역전체 면적의 68%를 차지한다. 심각한 문제로 나타나는 것은 豆滿江下流의 수질오염이다. 두만강과 훈춘강에서 보면 그 下流구간의 강물들은 거의 전부가 오염되어 있다.

몇 년 전에는 훈춘강 상류에 있는 훈춘동광과 금광 두 광산의 개발로 인해 하천의 함사량이 증가되고 수은 Hg의 오염까지 받았다(표준치의 5배). 훈춘하는 훈춘진으로부터 아래구간의 오염이 더욱 심한데 주요오염원천으로는 농경지에서 화학비료와 농약을 대량으로 사용함으로써 하천의 물을 오염시키는 것 외에도 시내의 공업폐수와 생활오수가 처리되지 않고 그대로 하천에 배출되는데서 오염이 조성된다. 1996년 이전만 하더라도 시내의 종이공장, 피혁공장, 섬유판공장과 크고 작은 공장과 병원 등에서 배출하는 양은 무려 3,000톤이나 되는데 이런 오수는 지표수와 지하수의 토양의 오염을 조성한다. 그 후 훈춘시 종이공장, 섬유판공장, 금광, 동광등 주요한 오염공장들의 생산을 정지시킨 덕분에 훈춘하의 오염부하(負荷)는 대폭적으로 감소되었으나 아직도 몇가지 숨은 폐해가 있다. 하나는 새로운 공업기업들이 배출하는 오염물질이고 다른 하나는 豆滿江下流의 인구증가와 더불어 생활오수가 늘어나며 아직까지 오수처리를 하지 않고 그대로 배출하여 훈춘하에 유입되는 것이다. 최근의 분석치를 보면 훈춘하 下流구간인 삼가자 공제단

면의 CODCR 년평균치는 5.87mg/1, SS치는 43mg/1이며 과망간산칼륨은 때때로 국가 지표수 Ⅲ류표준을 초과할 때도 있다. 豆滿江下流개발에서 생태환경보호가 잘 되지못하였고, 또 특별히 공업폐수오염으로 豆滿江下流의 어업자원은 불품없게 되었으며 두만강의 진귀한 물고기가 거의 멸종될 지경에 이르고 있다. 조사자료의 통계에 의하면 豆滿江下流의 어류자원은 과거에는 아주 풍부하여 두만강어류의 대부분이 집결하였다. 기존어류는 10과 7개目 32종으로서 두만강 수계 어류의 86.5%을 차지한다. 20세기 30년대, 전업어민들이 많았으며 어업생산량은 2,000톤이나 되었으나, 1957년에는 200톤으로, 1980년에 이르러는 어업생산량이 크게 줄어들어 10톤 밖에 안되었으며 지금은 어업산량이 거의 없다시피 감소하였다. 1979년 2월 10일에 반포한 "수산자원번식보호조례"에 의하면 이 지역에서 "진귀희유수생 동식물종류명록"에 들어있는 어류는 다섯 종이다.

최근 몇 년 사이 수량이 극히 적고 산소수요량이 큰 몇가지 종류의 송어 등 회유성 어류들은 근근히 두만강 밀강하구와 입해구(入海口) 80km 하천구역에서 활동한다. 입해구와 60km거리에 위치하는 훈춘하는 두만강 특유진귀 어류가 산란장소를 찾아 번식할 수 있는 유일한 수역으로 되었다. 다시 말하면 훈춘하는 두만강의 귀중하고 진귀한 어류종군을 보호하는 중요한 수역이다. 때문에 어류가 회유의 유일한 도로이며 산란장소인 훈춘하下流 하천구간의 수질이 더욱더 오염되는 것은 방지하는 것은 생물다양성보호와 두만강 생태환경보호에 중요한 의미를 갖는다.

豆滿江 오염을 방지하기 위하여 첫째로는 豆滿江강 안의 두 나라가 협상하여 빠른 시일내에 오염을 제거하여야 한다. 둘째로는 개발구에 새로 생긴 공업단지에는 오염이 심한 공장들을 입지시키지 말아야 하고 모든 공장에서는 국가 환경오염기준에 따라 엄격한 오염방지시설을 건설하고 대책을 강구하여 폐수로 인한 오염이 발생되지 않도록 해야 한다. 셋째로 훈춘시 주민은 생활폐수를 처리한 후 배출시켜야 한다.

3. 산림자원개발이 생태환경에 미치는 영향

산림은 육지에서 제일 복잡한 생태계이다. 산림생태계는 생물종이 풍부하고 생태조각이 복잡하며 일정한 온정성과 가역성기능을 갖고 있다. 인류의 활동이 생태계에 미치는 영향이 생태계자생능력을 초과하지 않는 경우에는 산림생태계는 정상적으로 발전한다. 산림자원에 대한 개발이 합리하게 진행된다면 산림자원의 지속가능이용은 가능하다. 그러나 과학적인 규율로 개발하지 않고 맹목적으로 지나치게 산림을 개발한다면 산림생태의 온정성과 가역성의 파괴를 초래하며 결국엔 전반생태계에 심각한 영향을 가져오게 된다. 생태환경은 인류의 생존과 발전의 기초이며 인류가 지역개발과 경제활동을 진행하는 물질적장소이다. 역사상 기록에 의하면 豆滿江下流는 높은 산, 우거진 밀림에다 깨끗한 하천 또한 동식물자원이 자못 풍부한 곳이었다. 일찍 중국 당조시기 발해국은 본 지역에 대한 개발을 크게 하였다 한다. 지금의 훈춘팔련성은 그 당시 발해국의 동경룡원부 소재지였다. 그러나 지역이 넓고 인가가 희소하여 청조시기까지도 기본상 원시자연면모를 보유했다 한다. 1860년 청조정부가 금지령을 취소한 후 백여년 이래 한족과 조선족의 유입, 발전과 더불어, 특히는 일제지배시기 산림자원에 대한 약탈적 개발 그리고 60년대 양식을 기본고리로 산림을 훼손하고 황무지개간으로 말미암아 이 지역의 생태환경에 심각한 영향을 가져다 주었다.

목전 유역내의 산림총면적은 토지총면적의 84.6%를 차지하지만 장기적인 채벌과 영림(營林)의 비례가 맞지 않아 산림자원의 각 연령구성이 합리하지 못하던 중, 유림면적이 산림총면적의 84.1%를 차지하기 때문에 산림생태효익(效益)을 제대로 발휘치 못한다(<표 4-2> 참조).

<표 4-2> 산림 각연령조면적통계(km²)

지역	유림면적 %	중령림면적 %	근숙림면적 %	성숙림면적 %	과숙림면적 %	합계
훈춘시 豆滿江下流	46,567 11.1	222,120 53.1	97,682 23.4	50,078 12	1,752 0.4	418.200

가. 수토유실과 토양비옥도 하락

유관 통계자료에 의하면 豆滿江下流 수토유실면적은 3.91만ha 로서 총토지면적의 7.7%를 차지한다. 1993년에 이르러서는 수토유실면적이 6.86만ha로서 1985년 보다 매년 평균 수토유실면적이 8.5%나 늘어났다. 2002년에는 수토유실 면적이 6만ha로서 일정한 억제추세로 보이고 있지만 그 수량은 아직도 대단히 크다. 훈춘 하유역만 하더라도 침식골이 약 1,300개나 되어 총길이는 125km나 된다. 수토유실은 토양의 비옥도를 하락시키며 농장물의 수확고 감산을 초래한다.

<표 4-3> 豆滿江下流 수토유실면적 통계표

(단위: ha)

향진	수토유실면적	향진	수토유실면적
춘화	16,703	반석진	7,396
마적달	12,997	삼가자진	500
양포진	5,125	양안진	2,335
춘성향	2,677	밀강진	1,643
합말문	10,340	경신진	4,207
마천자	2,561		

나. 지표수 감소와 기후 건조화

국내외 경험으로 볼때 산림피복률이 60%이상 일때 산림은 뚜렷하게 수원을 함양하며 기후를 조절하고 생태균형을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 장기적으로 산림채벌면적이 확대됨에 따라 산림이 기후를 조절하고 수원을 저축하는 능력이 감소되었다. 훈춘시대의 수문소의 다년간 관찰에 의하면 1996년에는 역사상 제일 작은 일평균 유량(最小日平均流量) 인 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ 으로 나타나 단수현상이 일어날 뻔

했다. 또한 장백산지역의 대면적 산림들이 연속적인 남벌영향으로 소기후가 뚜렷한 변화를 나타냈다. 연변주 유관부분의 통계에 의하면 전주 旱災 면적은 점점 늘어나는 추세다. 60년대 旱災面積 은 50년대의 8배나되며 70년대와서는 旱災 면적이 50년대의 64배나 된다. 豆滿江下流지역도 전주(全州)와 유사한 추세이다.

다. 생태 파괴와 생물다양성 감소

생물다양성은 지구상의 생명이 몇 십 억년의 발전진화를 걸친 결과로서 인류사회생존과 발전의 기초이며 그가 내포한 물질적 잠재력은 인류 생존발전의 무궁한 원동력이 되며 그 직접가치는 매우 크다.

豆滿江下流지역은 생물다양성이 풍부한 지역으로서 자원보고라 말할수 있다. 역시 이 지역의 농업, 의학, 공업, 관광이 지속가능발전을 위한 물질적 기초이며 이지역 사회경제발전에 큰 영향을 줄 물질적요소이다.

본 지역의 식물성분은 장백산식물계에 속한다. 현역성 식물의 절반은 동부아시아 특유종이다. 이 지역 역시 "장백임해"의 일부분으로서 장백산 동쪽비탈에 있는 동식물들이 많은 것으로 알려져 있다. 야생경제식물만 하여도 522종이 있고 74종이 있고 74종의 경제동물과 200종의 산새들이 있다. 장백산동쪽비탈에는 야생식물 자원이 248科 3,119種이 망라되어 있다. 그중 진균류가 39科 798種이고 苔蘚類가 70科 502種이며 蕨類 23科115種, 裸子植物 3科 22種, 被子植物 13科 1,682種 이다.

야생동물자원으로는 453科 2,865種이 망라되어 있다. 그중에서无脊椎動物(곤충을 포함하지 않음)이 161科 452種、昆虫은 209科 1,960種、集注動物 89科 453種이다. 과거 장기간에 걸쳐 지나친 남벌을 행함으로 인하여 산림생태계는 볼품없이 파괴되었으며 자연보호구 제외한 원시삼림은 거의 종적을 감추다시피 되었다. 현재 장백산지역에는 25種의 국가급 珍惜瀕危植物이 멸종될 위기에 처해있으며, 75種의 國家級瀕危動物이 멸종될 위험에 처해있다 (<표 4-4> 참조).

<표 4-4> 長白山東北坡珍惜瀕危動植物統計表

생물	분류	과	속	종	一	二	三	대표종
식물	고사리류	2	2	2		2		대개고사리 (줄기협소, 이파리 소형)
	겉씨식물	2	2	2			2	눈썹백나무장백송
	속씨식물	14	21	21	1	3	17	오갈피 땃두릅나무 가솔송 장백송 노랑뚝갈나무
	합계	18	25	25	1	5	19	
생물	분류	목	과	종	1		11	
동물	짐승류	3	9	15	4		11	범 검은 돈곰 사향노루 산양 멧토끼 수달 등
	조류	7	13	59	49		10	원앙 금독수리 조롱이
	곤충	1	1	1	1			중국배짚이
	합계	11	23	75	54		21	

豆滿江下流지역 주요한 樹種資源중 紅松、魚鱗松、落叶松、沙松、臭松、椴樹、黑樺、楓樺、榆樹、白樺、柳樹 등 主要樹種에는 柞樹가 제일 많아 유림지 축적량의 40%를 차지한다. 赤柏松、刺楸、柞榆、등 진귀수종은 춘화、마적달、밀강 등 변경임구(邊緣林區)에 少量으로 분포되어 있다.

과거, 생물다양성에 대한 인식이 모호하여 약탈식으로 動植物資源을 략취하였다. 오직 資源의 開采과 利用만 重視하고 생물다양성과 생태환경의 보호와 관리를 소홀히하여 이 지역의 생태환경과 생물다양성이 크게 파괴되었으며 생물자원의 생산력과 재생능력도 크게 하락되었다. 금후 豆滿江下流지역의 개발과 더불어 인구가 급속히 증가되고 자원이용도 더 커질 것이다. 이러한 추세에 대응하여 일련의 보호대책을 세워야 한다.

4. 광산자원개발이 생태환경에 미치는 영향

가. 지하수의 沉降漏水와 地面의 下降

豆滿江下流지역의 광산자원은 매우 풍부한데 지금까지 발견된 광산종류는 무려 25가지나 된다. 이 지역의 석탄매장량은 매우 풍부하여 이미 밝혀진 매장량은 7.78억톤이며 잠재매장량은 12억톤 이상으로서 길림성에서 가장 큰 석탄생산지로 되어 있다. 본 지역의 석탄층은 영안을 중심으로 매우 넓은 지역에 분포되어 있고 남쪽으로는 반석까지, 서쪽으로는 두만강을 지나 조석경내까지 뻗었는데 그 면적이 약 500km²이다. 석탄은 주로 갈탄이 많고 부분적으로 유연탄, 가스탄도 있다. 석탄開采의 중요한 생태문제는 지하수에 대한 영향이다. 훈춘煤田의 성서광(城西礦)은 礦井疏干排水, 形成地下水沉降漏斗2 km² 이로 인하여 2.2만 거민이 생활용수와 농업관개우물 62개에 영향을 주었다. 礦井廢水含高濃度SS(961.3mg/L)COD는 직접 혹은 간접적으로 영안하와 훈춘하에 배출되어 하천 주요오염물질의 부하량이 증가하였다.

煤田의 開采은 地面의 沉降을 초래한다. 4개礦井에서 제공한 통계자료에서 보면 20세기말기에 각礦井下沈量은 2~4m, 下沈盆地 총면적은 약 10 km²나 된다.

礦井開采말기에 이르러 地表最大下沈量은 6~7m나 된다. 下沈盆地 총면적은 무려 80 km²나 된다. 이러한 현상은 지상건축물과 농업생산에 엄청난 위해를 끼친다. 이 지역 성에서 立井采區는 70%가 논이며 八連城의 立井采區는 지면건축이 밀집한 곳이며 또한 지세가 낮고 훈춘하와 가까운 곳이기에 地表沉降후 하천수가 거꾸로 들어올 때에는 새로운 자연재해를 가져오게 된다.

나. 수토유실

본 지역은 길림성에서 두번째로 큰 황금대로서 이미 밝혀진 매장량은 17.7톤이고 원경매장량은 60톤 정도이다. 금광開采이 생태환경에 대한 영향은 자못 심각하

다. 채금전 훈춘하량안에는 관목림이 우거졌고 깨끗한 하천수, 지세가 평탄한 하천량안은 토양이 비옥하고 농사가 잘 되었다. 후기에 채금과정에서 양안은 파괴되고 수토유실은 증가되었다. 보도에 의하면 采礦의로 야기된 수토유실은 200ha의 경작지가 파괴되었다.

5. 豆滿江下流 생태환경 보호대책

생태환경의 악화는 온 인류사회가 직면한 공동한 도전이다. 1992년 브라질에서 열린 뉴엔 환경과 발전대회는 인류가 전통적인 발전모식을 지속가능발전으로 발전시키는 하나의 이정표이다. 중국은 1994년 3월에 “中國21世紀議程” 즉 “중국 21세기 환경과 발전전략 白皮書”를 통과시켜 향후 중국발전의 전략적 슬로건으로 되었다.

豆滿江下流의 환경오염과 생태파괴는 장기 이래 이 지역의 인류가 자원에 대한 불합리한 개발과 이용에서 초래된 것이라고 볼 수 있다. 그러므로 향후 豆滿江下流 개발에서 소모성이 높은 경제로 성장하고 선오염 후治理의 전통적인 발전모식을 벗어버려야 하며 인구, 경제, 사회와 환경의 서로 조화를 이루는 지속가능발전의 길을 걸어야 한다. 경제발전과 생태환경보호의 상호관계를 잘 처리하여 豆滿江下流지역의 환경질량현황과 구체적생태인 환경문제와 결합하여 상응한 생태환경 보호대책을 내놓아야 한다.

가. 환경보호에 대한 인식 제고

우선먼저 전사회국민의 환경보호사업에 대한 인식을 높혀 환경보호의 기본책략을 실제 사업, 특히는 자원개발사업에 반드시 관철집행하여야 한다. 경제발전과 환경보호와의 관계를 똑바르게 판단하며 객관적인 경제규율을 준수할 뿐 만 아니라 자연의 생태규칙도 준수하여야 하며 경제와 환경의 조화로운 발전을 가져와야 한다.

나. 환경종합관리

지역환경관리를 잘하며 환경종합관리를 중시하여야 한다. 또한 청결생산과 환경 파괴를 감소시키는 시공방식을 채용하는것은 공사자체로부터의 오염을 감소하고 생태환경영향과 파괴를 감소하는 근본적 조치이다. 양적성장형발전은 자원과 에너지의 제한을 받는다. 오직 과학기술진보에 의한 질적성장형발전만이 지속가능하다. 지역개발에서 환경평가에 대한 논증을 할 때 생태자원의 사용효율과 사용방식에 대한 논증에도 특별한 주의를 기울여야 한다. 豆滿江下流지역 개발에서도 이 면에서 깊은 주의를 가져야 한다.

다. 오염물질 배출기준 강화

삼폐오염물질 배출강도(強度)를 통제(控制)하며 지역 환경질량을 개선하여야 한다. 석탄연소는 豆滿江下流 대기오염의 주요한 원인이다. 우선 성시 집중열공급을 폭넓게 추진 하여야 하며 성시 가스사용율을 높여야 하며 공업보이라 기술개조사업도 강화하여야 한다. 환경보호가 사회경제발전보다 뚜렷하게 뒤떨어진 상황을 개변하여야 하며 환경보호투자력도 강화하여야 한다. 오염물배출량과 줄이며 성시 오수처리를 거친후 배출하여 훈춘하의 오염부하를 경감시켜야 한다.

라. 산업구조조정

통일적으로 계획하고 합리적으로 포치하며 산업구조조정을 잘 하여야 한다. 경제발전과 환경보호 이 두가지 압력앞에서 경제발전은 핵심이고 환경보호는 필요한 조건이다. 다국간 협력, 연합개발의 신경제개발구로는 그 경제발전의 거세포치(宏觀布局)및 산업조직은 반드시 지속가능발전을 확보하여야 한다. 반드시 지역 환경점수능력(承載力)과 잘 마물려야 한다.

豆滿江下流 환경용량의 특징에 근거하여 산업정책을 제정하고 실시할 때 에너지

지 소모가 크고 오염물배출의 심한 기업(企業)발전에 대하여 엄격히 제한하며 질량효익성(質量效益型)과 과학기술선도형(科技先導行) 자원절약성(資源節約型) 공업을 대대적으로 발전시키며 고도의 과학기술산업을 제창하여 본지역의 우세를 충분히 발휘하여야 한다.

마. 산림채벌 통제

산림채벌을 통제하며 脆弱생태계의 良性循環을 추진하여야 한다. 본지역의 삼림자원을 개발, 이용함에 있어서 반드시 영림을 기초로 하고 삼림을 보호하며 적극적으로 조림하고 채벌과 육림을 결합함으로써 삼림자원을 지속가능하게 이용하는 목적에 도달하여야 한다.

자원개발의 지도사상은 삼림자원의 개조, 이용과 발전을 중심으로 지역을 나누어 경영하고 목표를 설정하여 육성시키며 자연자원을 충분히 이용하고 임업을 위주로 입체적으로 개발하고 임업, 농업, 공업, 상업, 무역을 결합시켜 종합적으로 경영하며 전면적으로 발전하는 현대화의 개방식 임업으로 나아가는 것이다. 식수조림을 건지하여 수원을 함양하며 수토보전 작용을 보장하여야 한다.

삼림피복율을 85~90%로 올리며 삼림의 성장량과 소모량 비율을 1:0.8이하로 유지함으로써 삼림생태계의 악순환을 방지하여야 한다. 목재생산량을 약 20만 m^3 로 합리적으로 조절하며 25°이상의 비탈밭은 폐경지화 시키고 나무를 심어 수토유실을 방지하여야 하며 훈춘하등주요하천의 수사량이 국가표준치를 초과하지 말아야 한다. 보호구건설을 국제적인 차원에서 힘있게 추진하여야 하며 국가, 급동물 동북범, 산삼 등은 절대적으로 보호하여야 하며 군락을 이루는 주목, 엄나무, 들쭉 등에 대해서도 엄격히 보호하여야 한다.

참고문헌

- (1) 琿春市環境監測站監測資料
- (2) 琿春市統計資料
- (3) 延邊州統計資料

제5장 압록강유역생태계환경의 보호 및 건설에서의 문제점과 그 대책*

1. 머리말

압록강은 중국과 북한의 경계를 이루는 강으로 중국의 길림성과 북한 양강도의 접경지역인 백두산남단에서 발원하여 길림성 백산시(장백북한족자치현, 립강시, 삼차자구, 팔도강구), 통화시(이도강구, 동창구, 통화현, 집안시) 및 요녕성의 무순시(신빈만족자치현), 본계시(환인만족자치현, 본계만족자치현)와 단둥시(관전만족자치현, 봉성시, 진안구, 원보구, 진흥구, 동향시)등 2개성, 5개시, 17개현(시,구)을 거쳐 대동강부근의 북한뉴도에서 황해로 흘러 들어 간다. 압록강의 총 길이는 795km, 유역면적은 6.19만km², 그중 중국에 속한 강의 유역면적이 3.25만km²이다. 매년 평균 유량은 732m³/초(1960~1978), 강물의 평균경유량은 288억m³이다. 이 유역의 70%는 저산지대로서 경사가 가파르고 석질이 떨어지며, 토양층이 얇다. 년강수량은 800~1200mm로서 그중 70~80%는 6~9월에 집중되며, 동북지구는 폭우가 빈번히 발생한다. 지류가 많고 유량이 많으려 수리자원이 풍부하여 개발 또는 이용가능한 수력에너지는 230만kW에 달한다. 삼림면적이 넓고 삼림피복율은 62~77%로 길림성과 요녕성의 <녹색병풍>이라 불리기도 한다. 이 지역의 중요한 수원이기도 한 압록강은 하나의 거대한 생태저수지이며 생태계의 허파역할을 함과 동시에 목재 등 임업부산품이 생산되는 주요산지이다. 광산자원의 종류는 약 60여종에 달하고 자원이 풍부하고 매장량이 많다. 동식물의 종류역시 다양하고, 장백지구생물군(長白生物區系)과 화북지구 생물군의 과도지대에 위치하여 동북의 중요한 생물종의 DNA 창고로 기능하기도 한다.

* 요녕성단둥시환경과학회 조건주(曹建洲) 회장이 '남북환경포럼: 동북아지역의 환경보전을 위한 한·중 워크샵 (2004.5)' 에서 발표한 자료임.

2. 환경문제

가. 생태계환경과 심각한 문제

지역개발과 관련하여 거칠고 세련되지 못한 약탈식경영방식은 압록강유역내에 일련의 자연생태계 환경파괴현상을 초래하였다.

1) 수재의 발생

홍수 등 재해의 빈번한 발생으로 그 피해가 크다. 단동시의 통계자료에 의하면, 최근 백년간 평균 2.5년마다 한번, 최근 50년간의 경우 평균 2.2년마다 한차례 대규모 수재가 발생 한다. 물사용량의 증가와 식피파괴 등의 원인으로 인하여 강물의 유량은 점차 줄어드는 현상이 나타나고 홍수기와 갈수기 및 매년 유량의 변화 폭이 커지고 있다. 혼강시(현 백산시)의 관측에 의하면 혼강의 역대 최대유량은 $3350\text{m}^3/\text{초}$, 갈수기의 경우 최소유량은 $0.63\text{m}^3/\text{초}$ 로 그 차이는 2,730배나 된다. 립강수문소(臨江水文站)의 1957년부터1985년까지의 관측에 의하면 압록강의 최대 유량은 $10,000\text{m}^3/\text{초}$ (1962), 최저 유량은 $14.8\text{m}^3/\text{초}$ (1970)로 그 차이는 676배에 달한다.

2) 수토유실

수토유실이 보다 심각하다. 수토유실은 압록강유역에서 발생하는 중요한 환경문제이다. 수토유실면적은 유역면적의 약 30%에 도달하며, 이로인해 가옥, 도로, 농토가 침식당하고, 가축과 인명피해를 초래하며, 하상과 저수지는 토사가 침적되어 그 기능이 약화되었으며, 사용수명도 단축되고 있다. 지표층이 깎여나가 농지의 비옥도가 떨어짐은 물론, 지역의 연평균 토양유실총량을 환산해보면, 경작지의 지표층이 2.5cm정도 깎여져나간 것에 해당되며, 지표층의 회복에만 300년이란 시간이 필요할 것으로 보인다.

3) 경작지면적의 감소

광산개발, 도로수리, 가옥의 건축 등 인위적인 활동과 범람으로 인한 침식, 모래의 침적으로 경작지는 계속 줄어들고 있다. 요동 산간지역에 대한 조사에 따르면 이 지역의 경작지면적은 해방초기에 비해 40% 줄어 든 것으로 나타났다.

4) 수질오염

경제발전도 부정적인 영향을 끼치는 바, 환경오염과 생태계의 파괴는 심각한 생태계환경과피문제를 불러일으키고 있다. 단동일대에 속하는 압록강유역은 대량의 공업폐수와 생활폐수의 배출로 인해, 심각한 유기오염과 감각기관의 오염을 초래하고 있다. 주 오염물질은 석유류, 폐놀, COD 등이다. 단동 대사하 하구아래지역에는 넓이 1~200m, 길이 13~14km나 되는 오염지대가 형성되고 있다. 강에서 서식하는 어류는 50년대의 69종에서 47종으로 줄어들었으며, 뱀어의 경우 연생산량은 500,000kg에서 현재 10,000kg로 떨어졌다. 근해어장의 경우 조기, 갈치, 새우 등 경제적 가치가 높은 어족자원이 지금은 풍수기를 형성하지 못하며, 심지어 자취를 감춘 어류도 있다. 혼강 통화시구간은 60년대에 수질이 2류에 속했으나, 70~80년대에 농공업생산의 발전, 특히 제지, 선팜(제련) 등 공업오염으로 인해 물이 풍부한 시기에도 수질은 4류에 속하고, 갈수기에는 5류에 속하는 등 수질오염이 극심하여, 이 지역에서 서식하던 어류는 거의 멸종된 상황이다. 초하봉성시 구간은 상류의 본계초하화학공장과 본계현린비료공장의 오염물질배출로 인해 가축이 죽고 어류가 절멸되었으며, 12만의 시전체인구의 생활용수를 공급하는 초하수원의 안전조차 위협하여 시정부에서는 3천여만위안(인민폐)을 투자하여 애하지역에 새로운 저수지 를 건설하였다.

5) 식물군락의 퇴화와 야생물종의 감소

압록강 유역내 동북호랑이, 꽃사슴등은 30년대에 이미 자취를 감추었다. 표범, 시라소니, 사향노루, 검은 담비. 수달 등도 60년대후로는 볼 수가 없게 되었다. 곰, 늑대, 멧돼지, 노루, 여우, 두루미, 꿩 등 동물수도 대폭 줄었다. 유역의 동북자인

삼, 천마 등 야생희귀식물도 점점 줄어들어 위기 상태에 처하고 있다.

나. 적극적인 오염방지대책과 그 초보적 성과

1986년 요녕성위원회에서는 <요동을 요서로 만들지 말자>는 구호를 제기했다. 길림성에서는 <10년 내에 길림을 녹화하자>는 계획을 세우고 최근 몇년전부터 생태성을 육성작업을 펼치기 시작했다. 유역전체에 걸쳐 보호육림(封山育林), 식수조림, 계단식밭을 조성하고, 소규모 유역에 오염종합방지대책 및 개발을 주요내용으로 하는 수토보전, 경작지수리관계기반시설의 건설활동전개를 통해 농업생산기반 환경을 개선하고 수토유실현상과 생태계환경 악화추세를 초보적 단계수준에서 억제하였다.

단동시는 1987년부터 <대우배(大禹盃)>, <흥림배(興林盃)>등의 활동을 경쟁적으로 벌여 보호육림사업 4000만무, 식수조림사업 134만무, 침식지역 500여 곳과 곡형 소형댐 47,000여 곳을 보수, 계단형밭 3만무과 과수원 35만무를 조성하였다. 이로 인해, 수토유실면적은 33.4%에서 27%로 줄어 들었고 삼림피복율은 53.5%에서 61.6%로 증가하였으며, 토양침식지수는 $865\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{년}$ 에서 $594\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{년}$ 으로 떨어졌다.

백산시에는 <10년 내에 길림을 녹화>하자는 목표를 1년 앞당겨 달성, 삼림피복율은 76.55%에 도달했다. 또한 통화시는 3년 앞당겨 목표를 완수, 1990~1999년간 300만무의 수토유실지역을 보수하고 삼림피복율은 77.4%에 도달하게 하였다. 유역의 수토는 단순보수를 종합보수로, 분산보수를 집중보수로, 부분보수를 지역보수로, 단기적 보수를 지속적 보수방식으로 전환하여, 보수량보다 파괴량이 더 높던 상황을 뛰어넘어, 보수작업과 개발을 결합하여 환경복구작업을 추진하는 변화를 가져왔다. 이로써 끊임없이 악화되던 생태계환경은 초보적 수준에서 개선되기 시작하고 있다.

다. 생태계환경보호의 필요성

압록강유역의 생태계환경보호 및 복구사업과 건설이 일정정도 성과를 거두고 있다고는 하지만 수토유실의 보수, 생태계환경의 보호와 복구사업의 임무는 여전히 매우 중요한 문제로서 홀시되거나 해이하게 대처할 수는 없다.

1) 홍수로 인한 수재 발생

홍수로 인한 수재가 여전히 빈번하게 발생하고 있다. 단동시의 수리부문의 통계에 의하면 1987~1999년의 13년 동안에 크고 작은 홍수가 5차례가 발생하여 2.6년에 한 번 꼴인것으로 나타났으며, 1995년에 중국 건국 이래 가장 큰 홍수가 발생하기도 했다. 당시 단동압록강교의 최대 유량은 $33,800\text{m}^3/\text{초}$ 에 달했다.

2) 수토유실 보수사업

수토유실보수사업이 바쁘고 중요한 과제이다. 요동의 산간지방만도 1,236만무에 달하는 수토유실지역을(전지역총면적의 22.3%)을 보수해야 한다. 만약 매년 40만 무씩을 보수한다고 하더라도 30년이 걸린다. 비록 최근 몇 년 사이 보수사업을 벌여 수토유실면적이 감소되기는 하였지만, 일부지역의 수토유실상태는 여전히 심각하다. 부분적인 지역의 토양침식정도는 $5,000\sim6,000\text{t}/\text{km}^2/\text{년}$, 개별적으로 지역에 따라 $8,000\sim10,000\text{t}/\text{km}^2/\text{년}$ 에 달한다. 단동지역의 강도(強度)침식과 극강도침식정도는 각각 0부터 시작하여 $30.2\text{km}^2/\text{t}$ 과 $10.8\text{km}^2/\text{t}$ 으로 증가하고 있다.

3) 토지침식

점점 극심해지고 있는 성시지역의 수토유실피해를 가볍히 넘길 수 없다. 단동시의 수토유실면적은 성시총면적의 41.35%, 시전체 평균 22%수준보다 훨씬 높은 비율이다. 토지침식지수는 로성구가 $2,630\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{년}$, 시전체 평균의 3.43배에 달한다.

4) 경작지 조성

북한측에 속한 압록강 유역지대는 최근 산꼭대기까지 벌채를 하고 개간하여 경

지로 조성했다. 집안시와 마주한 북한영토에는 40~45도경사진 가파른 언덕조차도 경작지로 조성하고 있어 심각한 수토유실위기에 놓여져 있다.

5) 공업오염

공업오염에 의한 환경파괴가 여전히 심각하여 이에 대한 대처가 절실하다.

6) 생물종 감소

생물종은 계속 감소되고 어떤 생물종은 회복되기 어렵다.

3. 파괴의 원인

가. 산림면적의 감소

압록강유역은 청조시에 '금지지역'으로 지정되어 삼림식피성과 축적량이 많아 중국의 중요한 림업부산물 생산지역의 하나이다. 단동은 한때 '木都'로 불릴 정도로 목재생산량이 많았는데, 삼림면적은 250만무, 삼림피복율은 86.85%, 삼림축적율은 8억m³에 달한다. 그러나 청나라 同治15년 (1874년)에 <동변지대 전부 해제>를 선포한 이후, 몇 차례의 대규모 남벌과, 러,일에 의한 남벌 및 토지개혁, 대약진, 국민경제 3년 곤란시기, 문화대혁명 등을 거치면서 삼림자원이 심각하게 파괴되었다. 동북지역이 해방되기 전 단동지역의 삼림면적은(양잠장을 제외)은 겨우 678.1만무, 삼림피복율은 23.5%, 삼림축적량은 1,551만m³로 떨어졌으며, 문화대혁명기간 삼림면적은 814.1만무, 삼림피복율은 28.3%, 삼림축적량은 2500만m³에 불과했다. 이러한 악화된 주변환경으로 인해 압록강 유역내의 수토 유실상황이 점점 더 심각해지고 생태계환경이 악화되고 있다.

나. 관리체제 소홀

법집행(執法)과 건설사업에 대한 관리체제가 소홀하여, 한편에서는 보수작업을 펼치는 동안 다른 여러 방면에서는 오염과 파괴의(90년대 이전은 환경파괴가 보수 사업을 앞질렀고 90년대 이후에야 이런 현상을 변화됨) 현상이 존재하였다. 벌목을 하여 경작지를 조성하는 등 삼림을 남벌, 도벌하는 현상이 발생하여, 토지의 사토화가 매우 심각하게 진행되고 있다. 요동반도의 경우 400만무에 달하는 양잠장은 그 20%이상이 모래로 뒤덮였으며, 단동지역의 경우 70만무에 달하고 있다. 또한 과도한 방목으로 인해 심각한 식피파괴현상과 목장의 퇴화를 초래하게 되어 역으로 다시 방목량이 줄어 들 수 밖에 없게 된다. 무순지역의 경우 방목지가 30%에도 못미친다. 인삼의 재배는 토질에 심각한 영향을 미쳐, 인삼재배후 경지에 수목식재가 어렵다. 그러나 환인과 신빈지역에 대한 조사에 따르면 산비탈을 개간하여 만든 인삼재배장이 20%, 심지어는 40도 경사진 가파른 산등성이에도 인삼재배장을 만들었다. 연료부족으로 과도한 벌채를 하고, 심지어 양잠에 사용하는 뽕나무조차도 뽕감으로 사용할 정도였다. 심지어 <있는 모조리 먹고 가지는 모조리 자르고 풀은 모조리 베>는 <3광>정책까지 취했다. 거기에서 무계획적인 목탄생산으로 인해 산림은 벌거숭이산으로 변했다. 통계자료에 따르면 단동지구의 39만 농가에서 필요한 195만t의 연료중 100만t, 즉 1/3은 양잠장에서 공급된다. 광산과 채석장으로 인해 농토가 파괴되고, 토사의 침적은 하상을 막아 놓게 되어 삼림과 농토의 회복은 매우 더디다. 무순시의 통계에 의하면 복구수리된 것이 2%로 선진국가의 환경복구율 5%수준보다 무척 낮다. 이러한 현상은 모두 식피파괴와 수토유실을 가중시킨다.

다. 산림 복원

산비탈을 이용한 경작지를 숲으로 전환하는 사업의 난이도가 높고, 진행이 더디다. 요녕성 동부 산간지역에 대한 조사에 따르면 전체 비탈밭 중 40만무 정도는

전부 숲으로 전환해야 한다고 결론지어졌다. 그러나 이러한 가파른 비탈밭은 대부분이 외진 산간지역에 위치하고 있거니와, 조림사업에 대한 보조금과 식량지원조차 제대로 진행되지 못해 복구사업의 진행이 어렵고, 진전이 더딘 상황이다.

라. 삼림의 퇴화

식물군락의 퇴화와 생태적 기능의 저하. 요동성 산간지역 식물군락의 가장 꼭대기에 위치한 원시삼림군락은 사송(沙松), 홍송활엽 혼성림으로서 군락의 구조가 복잡하고 대략 7~8개 층의 수직 층차가 있어 생태계의 조절기능이 높다. 그러나 장기간의 남벌로 인해 현재는 겨우 30만ha만이 남아있으며, 지역전체삼림면적의 1.5%정도를 차지하고 있다. 대부분은 이미 다음 단계로 등장하는 수목인 몽고 상수리나무와 잣목림으로 퇴화되고 있고, 심지어 관목림 또는 벌거숭이로 변하여 수원의 유지와 수토유지 생태기능이 크게 저하되었다.

마. 삼림구성상 균형상실과 환경보호효과의 저하

요녕과 길림 두 성의 동부지역에 위치한 '녹색병풍'은 중부지역의 수원으로 작용하고 있는 데, 현재 삼림종 및 수종구성이 변화되고 있는 상황은 생태계환경을 보호하는 데 있어 심각한 영향을 준다. 단둥지역의 조사에 따르면 삼림형(林型)과 삼림종(林種)의 구성에 있어 현재 천연의 2차 삼림과 인공림이 많고 원시림이 적으며 양자는 93:7의 비로 구성되어있다. 이중에는, 어린 숲이 많고 성숙림이 적으며 양자의 비는 82:18이다. 상품림(목재림, 목탄림, 경제림)이 많고 생태림(보호림, 특수림)이 적으며 양자의 비는 92:8이다. 단일 수림종이 많고 침엽활엽 혼성림과 교목, 관목혼성림이 적다. 주요한 특징은 면적이 넓고 피복율이 높고 밀집도가 낮으며 수목의 수는 많으나 축적량이 적다는 점이다.

수종의 구성을 보면 침엽수와 활엽수의 비가 불균형하다. 생태효과를 발휘하는 적정비는 3:7~4:6이나 단둥지역의 경우 6:4~5:5이다. 생태효과와 경제효과면에서

보아도 적절한 수준이 아니다. 단동의 조사에 따르면 낙엽송이 많고 홍송이 적은데, 낙엽송은 성장은 빠르지만 가공이 쉽지 않고 용도가 제한적이며, 가격면에서도 다른 목재가격에 비해 떨어진다. 반면 홍송은 재질이 좋고 용도가 다양하며 내한성이 강하다. 어린나무는 비록 초기에는 성장이 느리지만 약 15년차가 되면 성장이 빨리 진행된다. 수령이 25년 정도가 되면 동일한 수령의 낙엽송 단위면적당 생산량과 같으며, 다 자란 홍송림은 매 무당 20~30m³의 목재를 생산할 수 있게되어 다른 수종의 단위면적생산량보다 높다. 종자중 기름 함유량은 25%이고 인의 함유량은 70.5%로 식용이 가능한 좋은 보양식품이다. 열매를 맺는 기간이 70년 이상으로 열매채취로 인한 재정 수입은 목재수림의 2.7배나 된다. 나무껍질에서는 송절유를 제련할 수 있다. 때문에 홍송은 전체 수종 중 밤나무에 버금가는 중요한 경제수종임과 동시에 환경을 녹화, 미화하며 생태평형을 개선할 수 있는 우량한 수종이다. 따라서 압록강 유역의 경우 홍송활엽혼성림과 홍송,과수겸용림을 대대적으로 조성하여야 할 것이다.

바. 자원 부족

투자의 다원화체제가 도입되지 못해 재원이 심각하게 부족하다. 국가기준에 따르면 1무의 수토유실면적을 처리하는데 드는 비용이 300원이 든다. 그러나 요녕성은 1무에 10원을 보조할 수 있는 형편이라, 필요재원의 1/30밖에 충족시켜주지 못하고 있다. 단동지역에서 매년 20만무를 복구하려면 약 6,000만원이 필요한데, 중국정부에서는 매년 30만원을 보조함으로써, 필요재원의 1/20밖에 충족시켜주지 못하고 있다.

중국정부는 일부지역에서 산비탈에 위치한 경작지를 수림으로 환원시킬시 보상금을 부여하는 정책을 실시하여 장강상류의 경우 1무당 300근의 양식, 30원의 생활보조금, 50원의 묘목보상금을 지급한다. 황하 중상류에서는 각각 200근, 20원과 50원을 지급한다. 그러나 요녕과 길림성은 이 정책의 혜택을 받지 못하고 있다. 요녕 동부산간지역의 경우 30원의 보조금만 지급하고 있어, 중국정부기준의 1/10

에도 못미치고 있다. 또한 요녕성 수원함양림 건설기금도 제때에 조달하지 못하며 동부산간지역에 대한 관리가 제대로 이루어 지지 않고 있다. 단둥은 요녕성 동부 수원함양림 기반공사가 진행되는 주요거점지역의 하나로서 생태공익림은 전체 요녕성의 1/4을 차지하고 있다. 그러나 해마다 조달되는 보조금은 전체 필요재원의 1/20밖에 안된다. 재정기관부문도 국가에서 임업 및 산간지역 종합개발 등에 지원해주는 융자금할인제도를 제대로 시행하지 못하고 있다. 임업 및 수토유지, 환경보호에 대한 금융부문의 특별융자금 역시 규모가 작고 자금투자도 제한적이다. <요녕성환경보호조례>(1993년반포)에 규정된 '생태보상금'과 <삼림법>(1998년 수정)에 규정된 '삼림생태효과보상기금'도 구체적인 시행방법이 제출되지 못해 실시되지 못하고 있다. 경매, 양도, 도거리(도급), 임대, 합작제 및 주식제 등 여러가지 방식을 취하여 사회에 산재한 자금을 모으는 일 역시 쉽지 않다. 투자자금의 심각한 부족은 유역의 수토유지, 생태계환경복구사업과 건설에 영향을 주고 사업의 추진을 제약하는 중요한 요소이다.

4. 방지와 보호대책

환경보호와 수토유지를 위한 사업을 집행하고 요녕, 길림성 동부의 녹색병풍을 보호하고 복구건설하며 압록강유역 경제의 지속적인 발전과 사회의 전면적인 발전을 추진하기 위해 몇가지 사항을 제기한다.

가. 생태계환경 계획

생태보호와 복구건설사업의 지도사상을 명확히 하고 생태계환경지 계획을 과학적으로 수립해야 한다.

압록강유역 환경과 자원의 특징 및 두 성의 생태적 지위와 경제적 지위에 근거하여 본 유역의 생태보호와 건설의 지도사상은 15차, 16차당대회와 <인간을 근본으로 한 전면적이고 조화로우며 지속적인 과학발전관>을 지침으로 생태계환경복

구사업법률, 법규 및 <임업위주, 다종경영, 전면발전>의 방침을 전면적으로 관철, 실시한다. 오염방지위주, 전면적인 계획, 합리적인 분포, 실제에서 출발, 종합적인 오염방지대책방침을 견지하며 수토유지, 소유역종합처리와 개발, 오염종합처리, 생태시범지역, 환경보호 모범성(시)과 생태시(성)로의 육성 및 순환경제발전, 생태경제(생태농업, 생태공업)를 중심으로 단기적 이익과 미래의 이익, 부분적인 이익과 전체적 이익을 정확히 판단하여 처리할 수 있어야 한다. 개발과 이용의 강도를 조절함과 동시에 복구작업을 수행하며, 임업을 위주로 하는 다양한 수종 경영방식과 전면적 발전 관계를 정확히 처리한다. 재해대항능력, 생물생산과 경제발전에 대한 자연자원 및 환경질의 지지력을 부단히 강화하여 비교적 완벽한 립농업생태체계와 발달한 생산체계를 수립하여 경제건설과 환경보호를 조화롭게 발전시킨다. 경제효과, 사회효과와 생태효과를 동보로 장성시켜 압록강유역을 료녕, 길림 두 성에서 튼튼한 <녹색병풍>, 풍만한 <녹색저수지>, 고효율의 <녹색의 폐(肺)>와 영원한 <녹색은행>으로 건설하며 립업, 부업, 토산품, 특산품기지, 녹색식품과 유기식품원지, 삼림과 생태유람승지, 생물다양성 DNA기지로 건설하며 경제가 발달하고 사회가 문명하며 산천이 아름답고 천인(天人)이 하나를 이루는 새로운 료, 길을 건설하기 위해, 두개 성 경제의 지속적이고 신속하고 조화되고 건강한 발전과 사회의 전면적인 진보를 위해 기여해야 한다.

상술한 지도사상과 생태경제학원리에 근거하여 생태계환경계획과 <2림(생태공익림, 상품림)>계획을 세워 생태보호와 건설, 삼림분류경영과 <2원식>경영 및 집약형경영계획을 세우는 토대로 삼아야 한다. 동시 현재의 계획을 토대로 역량을 조직하여 <산위의 요동>, <산위의 길남>건설계획과 자연보호구, 생태시범지역, 환경모범성(시), 생태시(성)육성계획, 압록강유역생태보호와 건설계획을 수립하고 착실하게 진행시켜야 한다.

나. 법체계의 정비

생태계 보호의식을 강화하여 환경정책에 대한 법집행력과 관리 및 보조를 강화

해야 한다.

1986년 요녕성위원회에서 <요동을 요서로 만들지 말자>는 구호를 제기한 것은 절대 과격한 말로 남을 놀라게 하려는것이 아니다. 최근 황하의 단류, 1998년의 장강, 송화강, 눈강의 대규모 홍수, 수차례 북경을 습격한 모래먼지바람 등 환경문제에 관한 경종을 울리는 일이 부쩍 자주 일어났다.

주용기가 화북, 내몽골지역 시찰시 사막화문제에 대한 처리는 한시도 늦출수 없는 시급한 문제로서 녹색병풍건설을 반드시 진행되어야 한다고 강조하였다. 우리는 과학적 발전관과 지속가능한 발전전략을 가지고 압록강유역에 대한 환경보호 조치를 취함으로써 경제와 사회의 전면적이고 조화로운 발전을 담보해야 한다. 동시에 우리는 산간지역의 수토유실과 생태계환경이 악화되는 추세를 근본적으로 저지하지 못하고 있으며 생태계의 양성순환이 궤도에 오르지 못하고 있음을 명백히 인식해야 한다. 그러므로 중국공산당 15차 당대회에서 제기한 <수토유지를 잘 하고 생태계 환경을 개선하며 지속적인 발전전략을 실시>해야 한다는 지시에 따라 환경오염방지와 생태계환경복구사업을 함께 실시하고, 생태계환경복구사업과 생태계환경건설을 병행하며 보호를 우선하고 예방을 위주로 방지복구작업을 결합하고 종합오염방지사업방향을 견지하며 단기와 미래, 부분와 전체, 개발과 보호, 건설과 관리의 관계를 제대로 조정하여야 한다. 또한 법집행력을 강화하여 삼림의 남벌과 도벌을 엄금하며 천연림의 채벌을 금지하고 생태보호림의 보호를 강화해야 한다. 자연보호지역의 육성과 관리를 강화하고 <대우배>, <홍림배>등과 같은 경쟁활동을 계속 전개하며 보호육림, 식수조림, 계단식 경작지의 건설, 소규모 유역종합오염방지사업과 개발을 진행하며 산, 물, 밭, 길, 마을의 종합적 오염방지사업과 환경보호사업을 진행하여야 한다.

다. 임업구조 조절

임업구조를 조절하고 삼림생태기능을 높여야 한다.

요동, 길남의 녹색병풍, 중부주요수원기지의 역할을 가일층 발휘하는데에서 출

발하여 최적화의 산업구조와 농업구조의 조절을 기초로 임업내부구조를 적극 조절해야 한다.

1) 생태공익림

생태공익림의 비중을 높이고 상품림의 비중과 생태공익림의 비중이 지나치게 낮은 문제를 해결해야 한다. 생태공익림의 비중을 지금의 10~15%부터 30~40%로 높여야 한다.

2) 신탄림

신탄림의 비중을 적당히 높여 지금의 4.8%로부터 10~15%로 높여 매 세대 1무의 신탄림을 3무로 늘여야 한다. 에너지절약형부엌과 메탄가스를 적극 추광하며 소형수력발전, 풍력발전과 태양에너지를 크게 발전시키며 석탄, 가스와 전기로 땃나무를 대신하는 등 조치를 취해 삼림자원의 소모를 감소해야 한다.

3) 생태양잠장

양잠장면적을 가일층 압축하고 모래터 양잠장을 봉하고 양잠장을 나무밭으로 혹은 떡갈나무로 뽕나무를 대체하고 촘촘하게 심는 등 조치를 취해 2류 양잠장을 개조하고 삼층 식피구조를 구비하게 하여 수토유지에도 유리한 물질과 에너지량 성순환의 생태양잠장을 만들어야 한다. 구조조정에서 주의할 것은 천편일률적이고 분석없이 농통하게 <양잠장을 과수원으로, 농전을 채소원으로 만들어 시장을 찾아 큰 돈을 번다>거나 <양잠장은 사막화가 심해지니 어서 뽕나무를 심으라>는 등의 구호를 부르며 양잠장을 전부 폐쇄하려는 작법을 방지해야 한다.

4) 수종의 비례조절

침엽수와 활엽수 수종의 비례를 조절해야 한다. 침엽수가 보다 많은 지역에서는 활엽수를 배지 말아야 하고 침엽수(낙엽송)를 심지 말아야 하며 침엽수가 보다 적은 지역에서는 침엽수를 증가하고 활엽수를 줄여야 한다. 최적화의 비례구성으로

침엽활엽혼성림, 특히 홍송(가문비나무, 전나무)활엽혼성림을 대대적으로 발전시켜야 한다. 교목관목혼성림과 교목관목풀의 결합림형도 크게 발전시켜 수분을 저장하고 환경을 개선하는 역할을 잘 발휘해야 한다.

라. 순환경제로의 발전

향진(鄉鎭)기업의 오염을 엄히 통제하고 적극 방지하고 청결생산을 크게 추광하며 순환경제를 발전시켜야 한다.

향진기업이군의 돌기와 발랄한 발전은 농촌경제를 발전시키고 농민의 수입을 증가함에 중요한 기여를 하였다. 그러나 분포망이 불합리하고 관리가 따르지 못하고 기술장비와 생산공예가 낙후하고 방지조치가 따르지 못해 환경오염과 생태파괴가 비교적 심각하며 경제발전에 일부 부정적인 영향을 초래하였다. 그러므로 압록강유역의 생태계환경을 보호하고 개선함에 있어서 반드시 향진기업의 오염을 적극 방지하고 엄하게 통제하는데 주의를 돌려야 한다.

1) 농촌산업과 상품의 구조조절

농촌산업과 상품의 구조를 적극 조절하고 에너지소모가 적고 투입이 적으며 산출이 높은 생태산업과 상품, 더우기 농부산물, 림부산물심화가 공기업과 성시공업부설품을 많이 생산해야 한다. 국무원의 결정에 좇아 소형제지, 소형염료, 소형제약, 재래식전기도금, 재래식선금 등 환경오염이 심각하고 자원낭비가 큰 <15가지 소형>기업을 견결히 단속해야 한다.

2) 5개지역 관리

전면적으로 계획하고 합리하게 분포하여 <5개지역>(자연보호구, 수원보호구, 풍경명승구, 인구주밀구와 생태민감구) 에 오염기업건설을 엄금하며 성진은 엄격한 기능구분이 있어야 한다.

3) 향진기업소구 건립

<대집중, 소분산>의 원칙에 근거하여 분산된 특히 동류의 향진기업을 적당히 집중하여 <관전협피구봉소화학공업소구>, <봉성청성자진유색금속공업소구> 등 <향진기업소구>를 건립하여 환경관리와 오염의 집중방지에 유리하고 농촌소성진 발전을 추진함에 유리하고 성시화진전을 추진함에 유리하도록 해야 한다.

4) 종합적인 관리

현유의 오염기업에 대해 기술개조, 공예개혁, 종합이용을 적극진행하며 청결생산을 크게 추광하고 생태경제와 순환경제를 발전시키며 오염방지와 환경관리를 강화하고 오염배출총량제도를 실시하여 기준에 부합되게 배출해야 한다.

마. 생태농업의 대대적인 발전과 녹색식품, 유기식품기지의 건립

생태농업은 자원을 대량소모하고 생태계환경에 일련의 불량한 영향을 초래하는 <석유농업>에 맞서 제기한 것이다. 생태농업은 생태학과 생태경제학원리에 근거하여 현대과학기술방법으로 건립한 자원과 에너지를 순환, 종합리용하는 다차원, 다구조, 다기능적인 집약경영관리의 종합농업생산체제를 말한다. 생태농업은 오염과 투입이 적고 산출이 많은 특징이 있다. 봉성대흑산촌, 보산향과 관전신평촌 등에서는 다년내 생태농업시범시점건설을 진행하여 뚜렷한 생태효과, 사회효과와 경제효과를 거두었는데 적극 총화하고 추광해야 한다. 생태시범구건설을 대대적으로 진행해야 한다. 특히 관전, 신빈, 집안 등 국가생태시범지역건설을 가일층 틀어잡아야 한다. 단동 등 국가환보모범성시와 길림생태성창설사업을 잘 해야 한다. 환경질이 좋고 자연자원이 풍부한 등의 유리한 조건을 충분히 리용하여 무공해식품, 녹색식품과 유기식품을 발전시켜 그 유역을 동북 내지 전국적인 녹색식품과 유기식품기지로 만들어야 한다.

바. 다원화 투입체제 건립

개혁을 심화하고 정책을 락착하여 다원화투입체제를 건립해야 한다.

1) 농전수리 기본건설의 사회화

<4황(荒)>, 농촌소수리공정경영도거리, 임대, 경매, 주식제, 주식합작제, 농민자체 경영 등 재산권제도와 경영기제개혁을 다그쳐 농민으로 하여금 수토유지와 농전수리기본건설의 주체로 되어 수토유지와 농전수리기본건설의 사회화를 실현해야 한다. 이것은 투자경로를 넓히며 심각한 자금부족을 해결하는 근본 도경이다. 요녕성에서는 11만개 항목의 소형수리공사에 대해 재산권제도와 경영기제개혁을 진행, 기중 경매한 14,000여 개의 수리공사만에서 1억 2천여만원의 자금을 회수하였다. 농민자체로 소형수리공사와 미형수리공사를 진행하여 1억6천여만 ha의 관개면적을 확대, 총 투자액은 6억 8천여 만원, 각급 재정에서는 장금으로 보상금을 대체하는 형식으로 한 투자는 3천7백여 만원밖에 안된다.

2) 다경로, 다차원, 다형식의 투입체제

로무루적제도, 경작휴경정책, 수익부담정책을 제정하고 락착하여 수토자원보호와 농업자원개발을 유기적으로 결합시켜 국가, 집단과 개인이 결합되고 투자, 노동력투입과 물자투입이 결합된 다경로, 다차원, 다형식의 투입체제를 형성해야 한다. 단둥지역은 10여년내 <2컵>경쟁에 모두 1.9 억로동일과 9.8억원의 자금을 투입하였다. 기중 시현(시)재정투입은 8천여만원, 향진투입은 6천여만원, 촌집단과 개인의 투자는 8.4억원에 달하여 총투자액의 85.7%차지한다.

3) 임업전문발전기금

<중유림육성에서 림목특산세, 림목육성기금, 림업건설보호비 면제> 및 <산구현에서 징수한 림목특산세 중 50%를 림업전문발전기금으로 하여 림업발전을 부추키는데 쓰는> 등의 정책을 참답게 락착해야 한다. 료녕, 길림 두성에서 장강상유와

황하중상유에서 퇴경환림(退耕還林)에 대한 국가의 보상정책을 향수하도록 쟁취해야 한다.

4) 투자자원의 확보

국가와 성에서는 생태계환경건설, 생태공익림건설에 대한 투입을 대폭 증가하고 각급 금융부문에서는 생태보호건설 전문대부금규모를 확대하고 각급 재정은 립업과 산구종합개발대부금의 할인료를 급시적으로 전액이 조달되도록 담보해야 한다.

5) 압록강생태보호공정건설

압록강생태보호공정건설은 두개 성 내지 국가에 관계되는 대사이다. 웅당 성과 국가의 국토보호와 수도유지기초시설공사항목에 납입시켜 자금으로 부족하고 정책적으로 혜택을 보게해야 한다. 수원함양림건설전문자금은 웅당 수자원기지, 수원함양림체계골간공정건설지구 압록강유역에 치우쳐야 하고 평균적으로 사용할것이 아니라 중점적으로 보조해야 한다.

6) 생태보상금 제도

국무원과 성의 관계부문에서는 구체방법을 제정하여 <삼림생태효과보상기금>과 <생태보상금>제도를 략착해야 한다.

7) 생태보호림 보상기금제도

생태보호림보상기금제도를 건립하여 생태공익림의 발전을 위해 자금을 투적함으로써 삼림분류경영개혁의 순리적인 진행을 담보하고 추진해야한다.

8) 외자 도입

국외의 저율대부금과 무상원조를 적극 도입하며 세계은행 대부금에 의한 조림과 삼림자원보호항목건설을 대대적으로 발전시켜야 한다.

사. 통합적인 자원관리

압록강유역생태보호와 건설협조협작위원회를 설립하여 전 유역의 생태보호와 건설계획을 통일적으로 제정하여 상하유, 좌우안의 관계를 조절하며 자원개발리용, 환경감측, 관리와 처리 및 건설 등 방면에서 교류하고 협상하며 협조하고 합작해야 한다.

아. 북한과의 협력

압록강은 중조량국의 계하로서 량안인민의 공동한 생활생산용 물자원이다.

압록강오염을 방지하고 압록강유역생태보호와 건설을 잘하는 것은 중대한 경제적 의의가 있을뿐만 아니라 중대한 정치적의의와 국제영향이 있기에 중조량국정부의 고도의 중시가 있어야 한다. <공동소유, 공동사용, 공동관리, 공동처리>원칙에 근거하여 가급적으로 북한과의 대화를 통해 하루속히 연합하여 압록강오염방지과 유역의 생태계환경복구사업 및 건설사업을 진행해야 한다.

제6장 임진강 유역 자원의 남북한 공동활용방안*

(Utilization of the Imjin River Basin Resources through
South-North Korean Cooperation)

1. 서론

2000년 6월의 역사적인 남북정상회담은 남북한의 긴장완화는 물론 그동안 제한적으로 추진되었던 민간주도의 남북한 교류협력을 정부차원으로 승화시킴으로서 남북한 화해와 협력의 새로운 시대를 열어주었다. 그동안 남북교류협력은 핵문제 등 국내외적인 영향을 받아 어려움도 있었지만 남북한 화해와 협력의 큰 흐름은 지속되어 왔다. 특히 접경지역에서 교류협력사업의 진전은 매우 획기적이고 고무적인 것이었다. 또한 금강산 육로관광 실시와 개성공단 착공식 거행, 임진강수해 방지를 위한 실무회의 개시, 나아가 비무장지대의 단절된 교통망 연결 등 접경지역에서 이루어진 일련의 사업들은 괄목할 만한 진전을 보여주고 있으며, 냉전시대의 첨예한 대립 현장에서 추진되고 있다는 것을 생각할 때 향후의 남북한 교류협력 사업추진에 대한 전망을 밝게 해 주고 있다.

남북한 접경지역은 남북한의 군사작전지역이며, 토지이용 측면에서 지역개발의 한계지역이다. 그러나 한편으로는 국토의 중심지대로서 개발잠재력이 높은 지역으로 국토공간의 공동이용과 자연환경보전을 위해 체계적인 준비가 필요한 지역이다. 따라서 교류협력이 앞으로 이 지역에서 활발하게 추진될 수 있으며 또한 추진되어야 한다는 점을 감안할 때 접경지역에서 남북이 협력해 나아갈 수 있는 가능한 사업과 분야에 대한 기초적이고 체계적인 연구가 요청되고 있다.

제4차 국토계획(2000-2020)에서는 지역간 통합, 남북한 통합, 나아가 동북아지역과의 통합을 계획이념으로 삼고 있다. 남북한 평화정착을 위해 접경지역을 활용할

* 국토연구원 선임연구위원 윤양수 박사, 국토연구원 연구위원 김영봉 박사가 '남북환경포럼: 동북아 지역의 환경보전을 위한 한·중 워크샵 (2004.5)'에서 발표한 자료임.

수 있도록 대비해야 할 것이다. 또한 접경지역지원법의 제정(2000.1.)으로 접경지역 내 통일기반조성에 대한 계획수립이 제도적으로 확정됨에 따라 이를 체계적으로 추진하기 위한 접경지역에서의 공동사업의 발굴과 추진을 위한 지역별, 부문별 조사와 이용방안의 마련이 시급한 상태이다. 특히 비무장지대 및 주변 접경지역의 귀중한 자연생태계의 보전을 위한 남북한 협력방안과 이에 대한 종합적인 대책의 수립이 우선적으로 이루어져야 할 것이다.

외국사례에서 보듯이 공유하천과 주변자원에 대한 국가협력사례는 여러 지역에서 찾아볼 수 있으며 이는 임진강유역의 협력사업에 중요한 시사점을 주고 있다. 접경지역을 관통하는 임진강은 국토의 중심지대를 유역권으로 하여 남북한 지역에 광범위하게 영향을 끼치고 있다. '90년대 후반의 연속된 홍수는 임진강 중·하류지역에 막대한 인명과 재산상의 피해를 가져왔다. 따라서 이 지역에서의 재해에 대한 공동대처와 수자원 공동이용은 교류협력 차원에서 중요한 의제로 대두되고 있다. 또한 임진강 유역은 다양한 자연생태자원을 보유하고 있어 남북협력에 의한 체계적인 관리방안 마련으로 자연환경의 보전은 물론 생산적인 활용방안을 모색해야 할 필요성이 높아지고 있다. 산림복원 관련사업을 제외하고는 환경분야의 협력이 담보상태를 면치 못하고 있는 현재로서는* 환경문제를 포함한 지역자원의 포괄적인 공동활용방안 모색으로 환경협력을 유도하는 것도 매우 의미있는 일이라고 할 수 있을 것이다.

본 고에서는 남북한 교류협력의 본격화 시대를 맞이해서 첫째, 남북교류협력의 기반강화 및 국토자원의 효율적 이용을 위한 임진강유역 주요자원의 평화적인 활용방안과 이를 추진하기 위한 방안에 대하여 살펴보고자 한다.

* 남상민, 2003. “남북한환경협력: 경험을 토대로 한 실천방안의 모색”, 남북환경포럼, pp 51-71.



[그림 6-1] 임진강 유역

2. 남북교류 협력에서의 임진강유역의 위상

가. 국토자원으로서의 지역적 특성

1) 국토의 중심지대

한반도 중북부를 남북으로 관류하는 임진강 유역은 역사적으로 군사·교통의 중심지역으로 고대국가의 각축전이 계속해서 일어났던 지역이다. 행정구역상으로, 북한지역은 개성시와 황해북도 및 강원도, 남한지역은 경기도와 강원도 지역으로 한반도 중심지대인 북위 38°와 39°, 동경 127°와 128°의 지역을 유역권으로 하고

있다. 임진강유역은 한반도 간선교통망인 경의선 및 경원선 철도와 국도1호, 2호, 3호가 통과하여 남북을 이어주고, 나아가 대륙과 동서해를 연결하는 길목이 된다.

2) 남북한 접경지역

임진강은 중동부의 평강군과 철원군에서 서부의 파주시와 개성시에 이르는 광범위한 남북한 접경지역을 유역권으로 하고 있으며, 동서간 비무장지대의 절반정도를 차지하고 있어 군사전략상으로 매우 중요한 요충지역이다. 비무장지대를 중심으로 남북한 접경지역은 남한의 경우 남방한계선에서 25km~35km 사이로 군사시설보호구역이 설치되어있으며, 북한도 북방한계선에서 25km지역에는 민간인의 출입을 통제하는 것으로 알려져 있다.

3) 생태환경 특수지역

임진강유역은 군사작전지역으로 출입이 통제됨에 따라 자연환경이 잘 보전되어 있으며 이중 일부지역은 희귀동·식물이 다수 서식하고 있어 대체로 생태계 우수지역으로 보전과 특별관리가 필요한 지역으로 남아 있다. 기타지역은 군사적 목적에 따라 완전 파괴된 상태에서 자연생태계가 복구되어 가는 자연적 천이과정을 보여주고 있는 특수한 생태계가 형성된 지역으로 생태계 연구에 귀중한 지역이다.

임진강은 어류의 다양성이 풍부하고 다수의 한국고유어종과 희귀 어종이 서식하고 있으며, 두루미 등 세계적인 희귀철새의 도래지로 특별한 관리가 필요한 지역이다.*

* 임진강 하류와 철원평야는 철새도래지로 천연기념물인 재두루미, 두루미, 흑두루미, 흰꼬리수리, 갯빛개구리매 등과 희귀종인 흰기러기, 조롱이, 흰죽지수리, 쇠황조롱이가 서식하고 있다.

나. 남북교류협력지역으로서의 의미

1) 남북한 경제협력 활성화

임진강유역은 접경지역을 광범위하게 포함하고 있기 때문에 육로를 통한 남북한 인적·물적 교류가 용이하고, 공동사업을 추진해 나아가는데 매우 유리한 지역이다. 또한 중앙정부와 멀리 떨어진 지역이기 때문에 북한사회에 미칠 영향이 적고, 개성산업단지와 연계하여 효과적인 교류협력을 추진할 수 있다. 또한 기존의 선박에 의한 이동에 비해 비용과 시간을 절감할 수 있고 남북한 자원의 상호비교우위에 따른 협력이 가능하여 경쟁력을 높여 경제적 효과를 극대화 할 수 있다.

2) 국토자원의 효율적 이용

이 지역은 남북한 군사적 대치로 인한 출입 통제와 개발의 규제로 국토이용의 한계지역이다. 임진강 유역의 접경지역은 광활한 구릉지가 풍부하여 공동으로 이용할 경우 남북한 상호간 이득은 물론 국토중심지대의 잠재력과 중심성 회복의 계기가 될 수 있다. 유역에서의 국토자원의 공동이용은 자원의 개발 및 자연환경을 효율적으로 보전함으로써 국토의 생산적 가치를 높일 수 있을 것이다. 특히 임진강 유역을 통과하여 남북을 이어주는 철도와 도로 등 교통망의 연결은 남북한 및 대륙과의 물류수송에 기여함으로써 대외적인 국토의 경쟁력을 제고시킬 수 있다.

3) 재해의 공동대처

임진강은 유출율이 높고 상류의 산림이 황폐화되어 집중 호우로 인한 중·하류 지역의 피해가 극심하여 매년 인적·물적 피해가 일어나고 있다.* 이러한 막대한

* 이 지역은 역사적으로 기록될 수 있는 1922년, 1924년, 1925년의 대홍수와 최근에 경기북부지방에 3년(1996, 1998, 1999)연속하여 일어난 대규모 집중호우로 인해서 지난 10년간 인명 피해가 184명, 재산피해가 9,406억원에 이르렀다.

재해를 방지하기 위해서도 임진강유역 공동관리를 위한 교류협력 방안의 모색이 시급하다. 또한 북한접경지역에서 자주 발생하는 화재로 인해 비무장지대의 생태계에까지 크게 피해를 주고 있으며, 나아가 남한지역까지 피해를 주는 일이 빈번하여 접경지역에서의 화재의 공동대처가 필요하다. 동시에 솔잎혹파리로 인하여 소나무에 극심한 피해를 주고 있어 이에 대한 공동 방제대책 수립이 필요하다.

4) 자연환경의 보전 및 관리

임진강유역의 비무장지대와 남북한 접경지역은 자연환경이 수려하고 희귀한 생태자원이 풍부하게 조성되어 있어 이의 보전과 관리를 위한 남북한 공동조사와 관리가 필요하다. 특히 임진강유역의 비무장지대는 지난 50여 년 간 출입이 통제됨으로써 자연의 천이 등 생태자원의 연구에 매우 가치가 있는 지역으로 남아있다. 한편으로는 임진강 상류의 북한지역은 계단식 농토개간 및 화전 그리고 댐건설을 위한 벌목으로 인해서 산야가 매우 황폐하여 이로 인한 산사태와 홍수가 자주 일어나 피해가 늘고 있어 산림복구작업이 시급한 실정으로 남북한 협력사업으로 추진할 수 있는 좋은 사업이 될 수 있다.

3. 임진강유역의 교류협력 여건 및 과제

가. 임진강유역 실태

임진강은 길이 254.6km로서 한강의 제1지류이며, 전체 유역면적은 8,117.5km²로 군사분계선(DMZ)을 기준으로 북한지역이 62.9%인 5,108.8km², 남한 지역이 37.1%인 3,008.7km²를 차지하고 있고 총유로연장 중 64%인 상류부 162.6km가 DMZ 이북에 위치하고 있다. 임진강 유역 내에는 총 12개의 주요 지류가 있으며, 임진강 본류의 한탄강 합류점 이전과 이후를 기준으로 전체 유역이 두 부분으로 구분되며, 주요 지류는 고미탄천, 평안천, 한탄강 등이며 5km 이상 되는 지류가 250여 개이

다.

수계의 상류부는 험준한 산악구릉지대이며 일부 하류구간을 제외한 대부분은 대체로 급류하천으로서 험준한 협곡을 형성하고 있으나 하류부는 완만한 경사를 이루고 있어 조수간만의 영향으로 바다 유입부에는 곳곳에 간석지가 형성되어 있다. 유역의 연평균 강수량은 1,200~1,300mm이고 지역적인 편차가 커서 중·상류는 홍수로 인한 피해가 적은 반면 하류는 상대적으로 수해피해가 많이 발생하고 있다.

유역의 고도는 서부 하구의 해면수위로부터 북쪽의 해발고도 약 1,530m사이에 분포하고 있고 유역면적의 약 16.8%가 800m이상, 13.9%가 해발 200m이하로서 평균고도는 507.1m이다. 전체유역의 평균경사는 0.2682이나 50%이상이 0.30이하의 경사를 가지고 있으며 11%이하의 지역만이 0.10이하의 경사를 가지고 있다.

유역의 전체 식물종수는 1,194종으로 조사되고 있는데, 대청부채, 솔나리등 34종의 희귀식물과 노랑팽나무, 금강초롱 등 48종의 특산식물이 서식하고 있어 개발이 진행된 다른 지역보다는 우수한 식물생태계가 유지되고 있는 것으로 평가된다. 반면에 단풍잎 돼지풀, 미국미역취 등 외래종과 귀화식물 97종이 발견되어 향후 생태계영향평가를 위한 상세조사가 필요하다. 임진강유역은 야생동물 중에서 희귀·멸종위기종의 보고로서 지역별로 3종에서 20종에 이르는 희귀·멸종위기종이 발견되고 있다.

<표 6-1> 임진강유역의 식물상

구 분	식물 종수	대 표 식 물
전체 종수	1,194	신갈나무, 소나무, 버드나무 등
희귀 식물	34	대청부채, 솔나리, 왜솔다리 등
특산 식물	48	노랑팽나무, 금강초롱, 금강제비꽃 등
귀화 식물	97	단풍잎돼지풀, 미국미역취, 달맞이꽃 등

자료 : 환경정책평가연구원, 2003

<표 6-2> 임진강유역의 지역별 희귀·멸종위기종

구분 지역	조 류	포 유 류	양서·파충류
서부 도서	노랑부리백로 등 13종	물범	금개구리 등 3종
서부 해안	저어새 등 22종	-	남생이 등 3종
중서부 내륙	두루미 등 20종	-	맹꽁이 등 3종
중동부 산악	까막딱다구리 등 6종	산양 등 5종	구렁이, 까치살모사

자료 : 환경정책평가연구원, 2003

토지이용은 전체 유역중 56.63%가 삼림으로 상류지역에서 비중이 더욱 높고, 경작지는 24.7%로 전체면적에서 비중이 낮는데 이중 임진강 상류는 22.0%. 하류는 28%, 도시면적은 1.17%로 매우 낮다.

GIS 분석을 통해서 나타난 자연환경의 내용을 보면, 보전가치평가 결과 1등급 지역이 전체면적의 84.54%인 6,899.9km²로 대부분의 유역이 보전가치가 높다. 그러나 상류에서 하류로 내려올수록 1등급지역이 적어지는 것으로 나타나고 5등급지역의 비중이 높아져 개발지역이 증가하고 있음을 나타내고 있다.

임진강 유역의 남한지역인 파주시, 동두천시, 포천군, 양주군, 연천군, 철원군에는 국가지정문화재가 29개소(국보 1, 보물 7, 천연기념물 4, 사적 14, 무형문화재 및 민속자료 3개소), 도지정문화재가 70개소, 향토유적이 82개소 총 181개의 문화재가 있다. 문화재 분포는 미수복지구에 대한 문화재 조사미흡과 한국전쟁에 따른 문화재 훼손으로 북부지역으로 갈수록 감소하고 있는데 향후 남북협력 추진에 따라 비무장지대내의 궁예도성을 비롯한 더 많은 역사·문화유적지가 조사 될 수 있을 것으로 전망됨에 따라 남북협력 추진이 시급한 것으로 사료된다.

관광자원은 77개소로 안보관광지 23, 전적지 9, 자연경관지/유원지 45개소이며 지역별로는 파주시 12, 연천군 10, 양주군 12, 포천군 8, 동두천시 9, 철원군 26개소이다. 안보관광지는 파주시의 판문점, 임진각, 연천군의 제1땅굴, 철원군의 제2땅굴 이 대표적이고, 전적지는 파주시의 오두산성, 철원군의 철의 삼각지 등 삼국시대와 한국전쟁에 관련된 전적지가 산재해 있다. 자연경관지/유원지는 철원군의

고석정, 연천군의 재인폭포, 파주시의 공릉, 양주군의 감악산, 포천군의 산정호수, 동두천시의 소요산등 임진강과 산악지형으로 인해 형성된 관광자원이 분포하고 있다.

나. 주요현안

1) 재해

임진강 유역의 최근 10년간 홍수피해는 총 9,406억원의 재산피해와 184명의 인명피해 및 47,115명의 이재민이 발생하였다. 지역별로는 파주시, 동두천시, 연천군의 피해가 극심하였으며, 파주시 문산읍과 동두천시 일대는 상습 침수지역으로 집중호우 때마다 피해가 발생하고 있다. 홍수피해 유형은 무제방구간 범람, 재방율류 및 유실로 인한 침수 등 외수 침입에 의한 피해와 내수배제 불량 및 역류 등 내수피해로 대별된다.

<표 6-3> 임진강유역(남한지역)의 최근 10년간 주요 홍수피해 현황

구 분	1994년	1995년	1996년	1998년	1999년
홍 수 기 간	8/9~8/12	8/19~8/30	7/26~7/28	7/31~8/8	7/31~8/4
홍 수 원 인	태풍더그	집중호우	집중호우	집중호우	집중호우
이 재 민(인)	0	2	15,109	7,510	24,494
인명피해(인)	0	0	21	139	24
침수면적(ha)	119	622	13,613	6,523	12,037
재산피해(억원)	10	59	3,433	2,022	3,882

자료 : 행정자치부, 각년도, 재해년보; 강원도, 각년도, 강원통계연보

2) 자연환경의 훼손

임진강유역은 군사분계선을 기준으로 남·북 2km의 비무장지대와 남한지역은 군사분계선으로부터 10km까지는 민간인통제지역(군사시설보호법상 통제보호구역), 25km까지는 제한보호구역*으로 설정되어 제한적인 영농행위와 군사 목적상 허용되는 범위내에서의 건축행위만 가능하다. 이로 인해 자연환경 훼손은 다른 지역보다 비교적 적으나 농경지 개간이 늘어나고 군부대의 자연환경에 대한 보전의식 미흡과 사계청소 등에 환경훼손이 문제가 되고 있으며, 특히 산불에 의한 피해는 큰 위협이 되고 있다. 향후 남북간의 교류협력사업이 가시화 될 경우 무엇보다 자연환경 보전에 대한 고려가 우선되어야 한다.

북한지역은 군사시설이 밀집되어 있는 지역으로 주민 거주지가 적어 자연환경에 대한 접근성이 제약되어 있으나 군사시설위주의 토지이용과 무분별한 농경지 개간과 연료채취로 남한지역에 비해 더 열악한 자연환경을 유지하고 있는 것으로 평가된다. 북한의 자연환경은 경제와 밀접한 관련성을 보여주고 있는데, 일차적 자연자원(땃감, 식량 등)에 의존한 전근대적인 생활·경제적 궁핍은 북한지역의 생태계교란 압력으로 작용하고 있다. 북한의 다락밭 건설사업과 비탈밭의 개간은 벌목으로 인한 산림훼손 및 산지의 황폐화, 토사유출로 인한 농경지의 유실, 홍수 등 자연재해 발생의 문제를 초래하여 오히려 북한의 식량난을 가중시키는 요인이 되고 있다. 이와 함께 임진강상류지역에 4월 5일댐 등 여러개의 댐을 건설한 결과 임진강본류의 유하량이 크게 변화하여 남북한수해방지사업에 대한 조사 등을 위한 남북한간의 조사가 추진되고 있다.**

3) 역사·문화자원의 훼손·방치

임진강유역은 역사적으로 통일국가를 완성하기 위한 교두보로서 영토확보경쟁

* 군사시설보호법 제4조

** 매일경제, 2002년 11월 2일자

의 무대가 되어 왔는데, 유역에 산재된 삼국시대 및 후삼국시대의 고성과 유적들은 이를 증명하고 있다. 그러나 이 지역의 역사·문화자원은 한국전쟁으로 대부분 파괴되어 그 실체가 확연하게 남아 있지 않는 실정이다. 남한지역은 일부 접근이 어려운 지역 등을 제외하고는 비교적 종합적인 조사가 이루어져 내용이 점차 밝혀지고 있으나 관리는 미흡한 실정이다. 임진강유역은 남북으로 이어지는 역사적 연결고리의 역할을 담당하였다는 맥락에서 관찰하면 남북한 전체에 걸친 임진강 유역의 역사·문화유적을 체계적으로 조사하고 관리하는 것이 필수적이다. 현재 북한지역 임진강유역의 역사·문화자원에 대한 실태는 정확하게 알려진 바는 없다. 특히 철원군의 궁예도성지는 후삼국시대의 도읍지로서 우리나라의 국토중심부에 위치하고 있고 전형적인 고대 신도시 축조형태를 파악할 수 있는 등 상징적인 의미가 적지 않으나 일부 유적의 규모가 비공식적으로 조사된 외에는 구체적인 조사가 미흡하여 주변의 유적까지 포함한 광범위한 조사가 필요하며 이를 통해 남북한의 동질성을 확인하는 교류의 장으로 조성해 나갈 수 있을 것이다..

4) 농업기반의 취약

임진강유역의 서부·남부지역과 중·하류지역은 평야가 발달해 있으나 경지정리 및 농로가 제대로 정비되지 않아 어려움이 많으며, 특히 북한지역은 농업기반이 남한지역보다 취약한 상태이다. 남한지역은 토지소유자가 개별적으로 영농기반을 조성하여 소규모의 영농이 이뤄지고 있으나 수리시설 정비 등 종합적인 영농기반 확충이 필요하며, 일부 민간인통제지역의 영농을 위해서는 자연환경보전을 고려한 종합적인 접근이 시급하다. 북한지역은 남한지역보다 수리시설이 부족하여 비탈밭 조성 등 자연환경을 고려하지 않은 채 무분별한 개간사업이 추진되어 영농의 경제성과 환경피해를 악화시키는 측면이 큰 것으로 분석된다. 따라서 임진강 유역 전체지역을 종합적으로 고려한 농업환경을 조성해나갈 필요성이 커지고 있다.

다. 교류협력 여건

1) 잠재력

임진강유역은 광범위한 유역과 중·상류지역의 산세가 험하고 지대가 높아 도시 및 취락지가 발달되지 않아 대체로 오염되지 않은 청정수역으로 수자원이 풍부하다. 따라서 남북한 협력을 통한 수자원의 공동개발이 이루어지면 전력생산과 공업·농업·생활용수 등으로 활용할 수 있는 양호한 수자원을 보유하고 있다. 또한 이 지역은 상류지역 숲지대의 형성과 함께 비무장지대를 중심으로한 접경지역에 다양한 식생의 형성되어 국제적인 관심이 집중되고 있으며, 생태자원의 보전과 관광자원의 활용을 위한 협력 여건이 매우 양호한 편이다. 특히 임진강유역은 유량이 많고 수질이 좋아 희귀 어족이 다량 서식하고 있어 생태계 연구의 좋은 여건을 갖추고 있다. 동시에 비무장지대 주변의 접경지역은 산림자원이 수려하고 관광자원으로서의 가치가 높아 환경보전 차원에서 남북한이 공동으로 관리할 수 있다.

임진강유역은 남북한이 접근하기에 용이한 접경지역으로 이번에 연결되는 경의선과 국도1호, 그리고 경원선 철도와 국도3호, 5호 등의 도로가 통과하고 있어 남북한 교류에 적합한 지역이다. 동시에 서울, 인천, 개성 등 근거리에 대도시가 발달하여 있어 시장 접근성 또한 양호하다. 또한 임진강유역은 북한이 체제상 위협을 느끼는 평양주변지역과 원거리에 있고, 북한이 개방을 준비하고 있는 개성산업단지와 동일 유역권에 있어 교류협력지역으로 설정하는데 적절한 지역이라 볼 수 있다.

최근 북한에는 개혁·개방에 대한 조치가 구체적으로 발표되고 있어 남북한 교류협력의 진전에 매우 고무적이다. 2002년 7월 1일 경제관리개선조치가 시행되었으며 신의주특별행정구지정, 금강산관광경제특구 및 개성공단특구설치 계획 등 구체적인 개방 의지를 대내외에 표명하였다. 한편 남북한간에는 제7차남북장관급회담(2002.8)과 남북경제협력추진위원회 제2차회의(2002.8), 그리고 실무대표단 접촉

등으로 화해 협력의 토대가 강화되고 있으며, 나아가 군사당국자 회담, 남북적십자회담의 순조로운 진행 및 이산가족 만남 등이 이루어졌다. 이어서 부산 아시안 게임의 북한 선수단 참가 등 남북한간의 화합 여건의 조성이 빠르게 이루어지고 있다. 특히 경의선과 동해선 철도의 연결과 주요도로의 연결 합의와 남북한 동시 착공은 분단국토를 이어주어 남북한이 하나되게 하는데 매우 상징적인 계기를 마련하고 있다. 임진강 수해방지를 위한 남북한 실무회담의 개최는 계속되는 임진강 유역에서의 재해를 남북이 함께 풀어가기 위한 시도인 것이다.

2) 문제점

임진강유역은 남북이 군사적으로 대치하고 있는 비무장지대의 중서부지역을 광범위하게 차지하고 있어 교류협력지역으로 결정시 이 지역에 배치되어 있는 군사시설의 배치와 지뢰 등 폭발물의 설치로 협력사업의 추진에 있어서 어려움이 크게 따를 것으로 예상된다. 또한 이 지역은 그동안 군사작전지역으로 출입의 통제와 경제활동의 규제가 지속적으로 이루어졌기 때문에 각종 기반시설이 갖추어져 있지 않고 정주생활 환경이 매우 취약하다. 또한 임진강유역은 상류지역의 경사가 급하고 유출율이 높아 집중호우시 하류지역의 농경지와 취락지역에 홍수 피해의 위험이 크며, 하류는 중·상류에서 흘러 내려온 토사로 인해서 강하상이 높아져 주변지역에 넘칠 위험이 상존하고 있다.

남북한 교류협력의 진전은 새롭게 제기되고 있는 북한의 핵개발 문제의 처리 여부에 따라 크게 달라질 수 있다. 핵문제로 인한 긴장은 남북한 기본합의 사항 추진에 차질이 일어날 수 있으며, 한편으로는 북한의 신뢰감 저하로 대북지원에 대한 국민 공감대의 부족으로 대북지원에 대한 재검토 여론의 확산이 우려된다. 남북접경지역에서의 교류협력사업의 전개는 생태계 훼손에 대한 우려가 한층 고조될 것으로 보이며, 특히 임진강 유역의 상습 수해 예방을 위한 다목적댐 건설시 광범위한 지역의 수몰에 따른 생태계 훼손에 대한 대내외적인 반대도 커질 것이다.

4. 임진강유역에서의 교류협력 방향 및 전략

가. 기본방향

1) 남북공동 이익 증진

임진강유역에서의 교류협력은 무엇보다도 남북한이 공동이익을 증진 할 수 있어야 할 것이며, 특히 북한의 경우 협력을 통해 경제적인 이익이 보장되어야만 참여할 것이다. 우선 임진강의 수자원 활용을 위한 공동방안이 마련되어야 하고 이에 따른 추진계획이 수립되어야 한다.. 수자원 이용의 대표적인 사업은 다목적댐의 건설이며 이를 통해 전력생산과 공업용수, 농업용수, 생활용수 등에 사용할 수 있다. 또한 접경지역의 기존 농경지 활용을 통한 시범협동농장의 공동개발 및 관리를 통해 식량을 생산할 수 있으며, 임진강 수변의 다양한 관광자원의 연계개발 및 북한지역 산림녹화 사업 등을 추진하여 상호공동 이익을 증진시킬 수 있을 것이다.

2) 재해의 예방 및 공동대처

임진강유역에서의 협력사업은 최근 남북한이 수 차례 겪어온 집중호우로 인한 재난의 극복을 위한 사업에 남북이 협력해야 할 것이다. 이를 위한 재해의 예방 및 공동대처 방안이 장기적인 차원에서 구체적이고 실현 가능한 방안이 제시되어야 한다. 또한 비무장지대와 접경지역에서 빈번하게 일어나는 화재의 공동대처와 숲요흡파리 등 산림재해의 공동대처를 통한 자연환경의 보호와 관리, 나아가 이 지역에서 자주 발생하는 말라리아 등 전염병에 대한 공동대책을 수립 할 수 있을 것이다.

3) 생태자원의 보전 및 활용

임진강 유역은 자연환경이 대체로 수려하므로 이 지역의 자연자원을 보전하고 생산적인 자원으로 활용할 수 있도록 해야하며, 특히 비무장지대를 중심으로 한 주변접경지역 중 생태적으로 우수한 지역을 선별하여 보전지역으로 지정하고 특별관리 하도록 한다. 또한 희귀생태자원의 보전대책 수립 및 관광자원으로의 활용을 위한 생태 관광지역을 지정하고 생태계의 체계적 관리를 위한 보전계획 수립과 지원제도를 마련하여야 할 것이다.

4) 역사적 유적지의 보전 및 복원

임진강유역은 국토의 중심지에 위치함에 따라 이 지역을 차지하기 위한 치열한 전투와 역사적인 발자취가 많아 남아있다 . 따라서 이 지역에 산재해 있는 역사적 유적지를 조사 발굴하여 보존하는 것은 민족 동질성의 회복차원에서 매우 중요한 사업이다. 특히, 임진강 유역의 남북한 유적의 연계 관리와 역사적 고증을 통한 훼손된 유적의 복원작업 추진은 민족공동체 의식을 고취하는데 도움이 될 것이다.

5) 국토이용의 효율화

임진강유역에서의 남북한 교류협력사업은 미래의 통합국토에서의 국토이용의 효율화를 염두에 두고 추진해 나아가야 할 것이다. 사업의 후보지는 자연생태계를 조사 분석하여 환경친화적이고 지속가능한 이용계획을 수립해야 할 것이다. 시설의 설치와 개발사업은 관련 기능과 유사시설을 집단화 할 수 있는 특별구역을 설치하고 인적·물적 교류협력을 위한 교통망 건설은 가급적 기존루트를 중심으로 하여 설치함으로써 자연환경을 훼손하지 않도록 해야 할 것이다.

6) 협력주체 및 협력사업의 단계적 연계

사업의 추진은 종합적인 계획하에 단계적이고 체계적으로 수행해 나아가야 할 것이다. 수행 주체는 우선 정부 및 국제기구 등 공공차원의 협력에서 시작하여 민간이 사업에 참여 할 수 있도록 확대해 나아가는 것이 바람직할 것이다. 사업은 초창기에는 북한이 참여 할 수 있는 수혜성 사업을 우선 추진하고 나아가 호혜성 사업으로 발전시키며, 국지적이고 소규모사업에서 유역전체와 대규모사업으로 추진 할 수 있도록 해야 할 것이다.

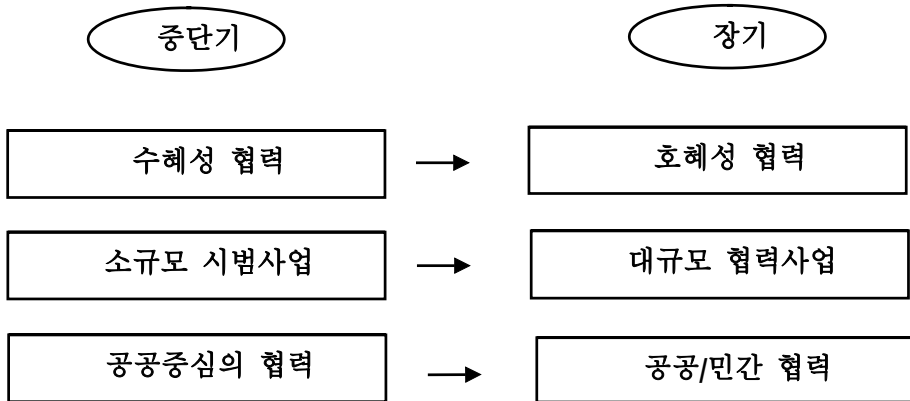
나. 교류협력 추진전략

1) 남북협력의 단계적 확대

임진강유역에서의 남북협력은 외부여건과 북한의 수용가능성 및 내부적 역량 등을 감안하여 단계적으로 그 형식과 내용을 발전시켜 가야한다. 따라서 남북협력을 안정적이고도 실효성 있게 추진하기 위해서는 북한측에서 희망하는 수혜성 협력사업을 우선으로 하여 이를 기반으로 상호간에 이익을 공유하는 호혜성 협력을 추진해 가는 협력구도를 발전시켜도록 한다. 물론 이 경우에도 중단기의 수혜성 협력사업은 장기적으로 추진될 호혜성 협력사업과의 연관성을 고려하여 추진될 필요가 있다. 북한에 대한 금전적 지원과 같은 형태의 수혜성 협력이 아니라 묘목, 농기자재 등과 같이 현물을 통한 수혜성 협력을 초기에 도모할 필요가 있을 것이다.

그리고 협력의 실현 가능성을 제고시키기 위해서 초기에는 소규모 협력사업을 우선 추진하고 단계적으로 대규모 협력사업을 추진하는 것이 필요할 것이다. 중단기에는 협력방식이 단순하고 국지적인 소규모 협력사업을 시범적으로 추진한 후 단계적으로 유역 전반에 걸친 대규모 협력사업을 추진하는 것이 합리적인 접근방법이다. 협력주체의 단계적 확대 측면에서 중단기에는 정부, 국제기구 등 공공 차원의 협력으로부터 시작하여 민간차원의 협력사업으로 확대해 가는 것이 필요할 것이다. 현 단계에서 민간의 수익성 있는 협력사업 추진을 기대하기 어렵기 때문

에 정부 당국차원의 협력을 우선적으로 추진할 필요가 있는 것이다.



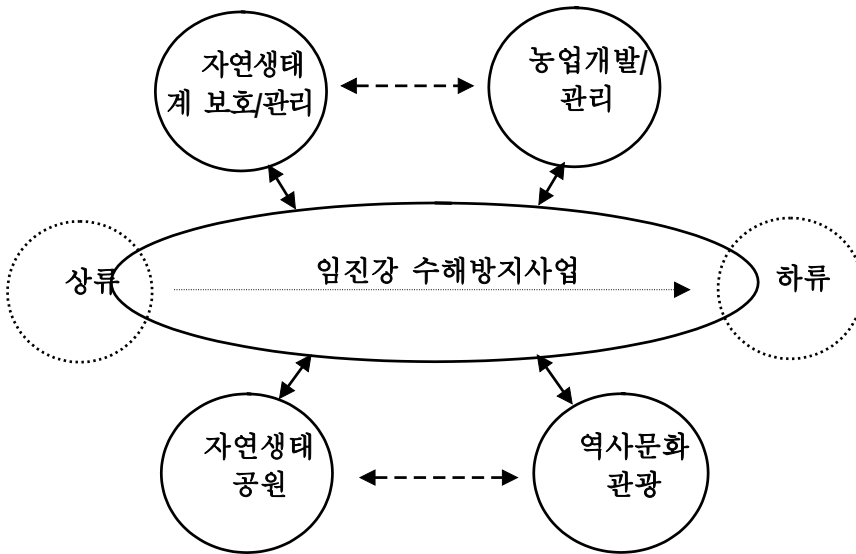
[그림 6-2] 임진강유역에서의 남북협력의 단계적 발전

2) 협력사업의 연계

임진강유역에서 협력사업을 제고시키기 위해서는 개별적인 사업추진보다는 상호연관성을 활용한 사업의 연계추진이 전략적으로 고려되어야 한다. 현재 남북은 임진강의 수해방지 및 수자원의 효율적 활용, 산림보호 등을 위한 실태조사 추진에 대해서 의견접근이 이루어진 상태이다. 따라서 남북경제협력추진위원회의 논의되고 있는 임진강 수해방지와 관련된 사업과 내용적으로나 공간적으로 연계된 농업 및 임업부문의 협력사업을 우선적으로 추진하고 단계적으로 기타 협력사업을 확대한다.

공간적으로는 임진강유역의 상류→중류→하류 순서로 관련 사업을 연계 추진한다. 현재 임진강수방사업의 핵심적 과제 가운데 하나는 상류의 다목적 댐 건설과 관련한 실태조사와 산림녹화 등으로 공간적으로 상류지역에서부터 협력사업을 추진해 가는 것이 필요하다. 둘째, DMZ주변의 중·하류지역은 군사시설문제 등으로 장애요소들이 많다. 철도나 도로연결사업과 같이 DMZ지역이 핵심적인 협력대상

지인 다른 사업들과 임진강유역에서의 협력사업은 그 성격이 다르기 때문에 상류 지역에서 산림관리 등 수방사업과 연계된 협력사업을 추진하고 단계적으로 중, 하류지역에서 수방사업과 연계된 협력사업을 추진해 가는 것이 효율적이다.



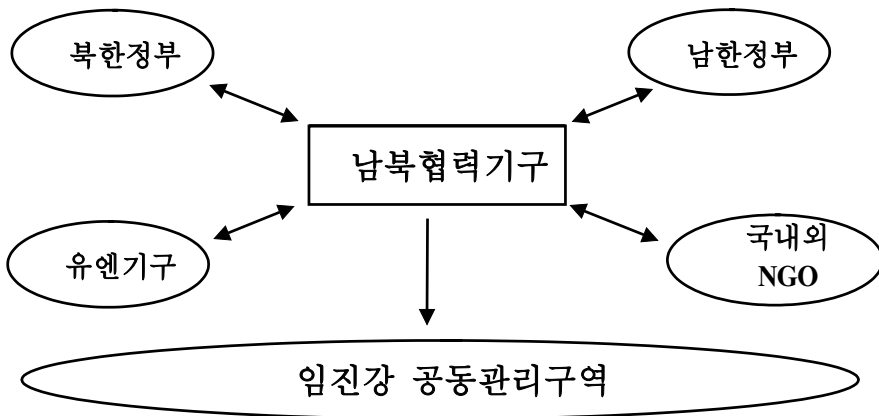
[그림 6-3] 협력사업의 연계

3) 효율적인 추진체 구성 및 공동관리구역 설정

임진강유역에서의 남북협력을 효율적으로 추진하기 위해서는 종합적인 관리를 담당할 별도의 협력기구(가칭 ‘임진강유역 남북공동협력단’)를 구성하는 것이 중요하다. 과거 동·서독은 국경하천 협력과 관련하여 상설 국경위원회를 활용하여 효율적인 협력을 추진할 수 있었다. 특히 임진강유역에 밀집된 남북양측의 군사시설과 관련해서 국방관련 부처의 참여는 매우 중요한 의미가 있다.

수방사업을 포함한 협력사업 추진의 공간적 범위를 한정된 공동관리구역을 설정하는 것도 필요하다. 공동관리구역 설정은 개별 사업 추진의 안정성을 제도적으

로 담보하고 협력사업들의 연계 추진의 실효성을 제고하는데도 도움이 된다. 초기에 이러한 공동관리구역 설정이 어려울 경우에는 일단 시범사업으로 합의된 사업의 대상지역을 잠정적인 공동관리지역으로 지정하는 방안도 고려할 수 있다.



[그림 6-4] 남북협력기구의 구성과 공동관리구역의 지정

4) 국제기구 및 국내외 NGO의 적극적 활용

남북관계의 유동성과 비무장지대라는 입지적 특수성을 감안할 때 임진강유역에서의 남북한 협력을 위해서는 국제기구나 국내외 NGOs의 역할이 중요하며, 남북한 정부도 이들을 전략적으로 활용하는 것이 필요하다. 국제기구들은 동원 가능한 재원은 크지 않으나 북한으로서는 정치적 부담이 적어 협력 초기에 중요한 역할을 할 수 있다. 이러한 국제기구와 NGOs의 유용성은 국제적인 하천협력사례에서도 검증된 바가 있다. 유럽의 다뉴브강 유역국들은 1990년대 이후 국제기구와 NGOs를 적절히 활용함으로써 『다뉴브강 보호협정』을 체결할 수 있었던 사례가 있다.

현재 UNDP는 북한에서 농업개선환경프로그램(AREP)을 진행중에 있는데, 기존 협력사업을 임진강유역이라는 특정지역을 대상으로 임진강 상·중류의 농업기반

정비사업을 협력사업으로 연계 발전시켜 가는 것도 좋은 대안이 될 수 있다.* 그리고 현재 북한내에서 각종 구호사업을 진행하고 있는 식량 및 농업부문의 NGOs 들도 함께 연대하여 시범사업을 추진하는 것도 전략적인 대안이 될 수 있다.

장기적으로 유역전역에 걸친 대규모 협력사업을 추진하기 위해서는 국제기구외에 국제금융기구의 참여도 필요할 것이다. 장기적으로 북한이 미국 등 주요 서방국들과 관계를 개선할 경우 농업과 수자원의 관리측면에서 아시아개발은행이나 세계은행의 지원이 가능할 수 있을 것이다. 이러한 협력기구에는 유엔군사정전위원회와 국제기구들의 간접적 참여도 필요하다. 비무장지대는 UNEP, UNDP 등 국제기구들이 환경측면에서 높은 관심을 갖고 있다. 그 외에도 환경관련 국제기관, 국내외 NGOs 등이 업서버로 참여함으로써 민관이 협력하는 구도로 협력기구의 형태와 기능을 구축해가는 것이 효율적이다.

<표 6-4> 임진강유역에서의 단계적 협력 전략

구 분	중단기	장 기
사업 측면	북한에 대한 수혜성 사업	남북양측에 대한 호혜성 사업
사업주체측면	남북한 당국/국제기구/NGO	남북한 당국/ 국제금융기구/민간기업
공간적 측면	임진강 상류지역에서 추진	임진강 중,하류지역에서 추진

5. 협력사업의 선정

가. 분야별 주요협력 가능사업

1) 재해공동대처

* 유엔개발계획(UNDP)은 농업복구와 환경보호프로그램(AREP)을 통해 북한의 농업정비를 위한 투입물 재확보 프로그램, 농업기반 복구 프로그램, 산림과 환경보호 프로그램, 지원과 능력 배양 프로그램 등을 추진 중으로 1998년에서 2000년 초까지 2년간 계획에 1억 2,800만 달러를 유치한바 있다.

이 지역에서 남북이 협력하여 재해에 공동대처 할 수 있는 사업으로는 첫째, 남북한 공동 수해방지대책이다. 남북한 임진강 중·하류유역에서는 상습적인 홍수로 많은 인명피해와 막대한 재산의 손실을 입고 있다. 따라서 이러한 피해지역에 대한 근본적인 재해방지를 위한 댐건설 등의 협력사업이 시급히 추진되어야 한다.

둘째, 비무장지대 및 접경지역에서 일어나는 화재에 대한 공동대책이다. 이 지역에서는 남북의 군부대의 작전상 매년 비무장지대에 불을 질러 사계청소를 하고 있어 생태계가 파괴되고 있어 생태계 보호를 위한 협력이 필요하다.

셋째, 솔잎혹파리 등 산림의 병충해 방지를 위한 방제사업의 실시이다. 특히 북한지역은 해충이 극심하여 광범위한 산림 피해가 있는 것으로 알려지고 있다.

넷째는 말라리아, 콜레라 등 각종 전염병 공동 방제를 위한 협력사업이다.

2) 자연생태계보전 및 공동관리

임진강유역은 생태계의 보고라고 일컬어지고 있어 남북이 공동으로 보호하면 자원으로서의 가치를 높일 수 있다. 이 분야의 사업은 첫째, 비무장지대의 생태계 공동조사 및 관광자원화이다. 지역에는 많은 희귀 동식물이 서식하고 있어 이들에 대한 공동조사와 공동관리를 통한 생태계의 체계적인 보전과 관리가 필요하다.

둘째는 북한지역 임진강유역의 산림 황폐 지역에 대한 산림녹화사업이다. 임진강 중·상류지역의 산림의 황폐로 인해서 집중 호우시 산사태가 발생하고 흙과 자갈이 밀려와 강하상이 높아지고 있어 이에 대한 근본적인 대처가 필요하다.

셋째는 생태계 공동연구소 설치 및 종합관리 시스템 마련 등을 협력할 수 있다. 임진강유역에서 자생하고 있는 희귀한 동식물을 남북이 공동으로 연구하고 관리할 수 있는 공동연구소의 설치가 필요하다.

3) 농업 등 산업협력

임진강 유역은 지형이 평탄하고 구릉지가 많아 넓은 평야가 발달하여 남북이

분단되기 전에는 농경지로 사용하였다. 따라서 남북이 협력한다면 과거의 농경지를 복구하여 경작할 수 있는 토지가 풍부하다. 농경지 개발로 남북협력이 가능한 지역은 현재 비무장지대인 철원의 북면뜰, 파주의 대성동 및 기정동마을 일대의 지역이다. 남북한 협력사업은 북측지역의 취약한 농업기반을 복구 및 정비와 장단과 평강지역의 대단위 농업생산기반정비사업 등이 있다.

또한 임진강유역의 접경지역은 역사적 유적이 풍부하여 공동으로 역사문화 유적조사발굴 및 복원사업을 추진할 수 있다. 현재 가능한 사업으로는 비무장지대 내 궁예도성과 고려유적 등이 있다. 또한 이 지역은 남북한 간선교통망이 통과하는 지역으로 교통망 연계 및 물류산업을 협력해 나갈 수 있다.

4) 자원공동개발 및 활용

임진강유역은 수자원과 자연자원이 풍부하다. 특히 수자원을 남북공동으로 개발한다면 전력생산, 공업용수, 농업용수, 상수도 등에 활용할 수 있다. 동시에 서해에서 거슬러 올라오는 수로를 활용하면 물류유통 및 관광을 위한 주운이 가능하며 생산적으로 활용할 수 있을 것이다. 기타 임진강 유역일대 지하자원의 공동탐사 및 개발도 남북이 협력사업으로 추진 할 수 있을 것이다.

나. 사업의 선정분야별 주요협력 가능사업

임진강 유역에서의 남북한 협력사업으로 유망한 사업을 선정하기 위하여 앞에서 제기된 분야별 가능사업을 다음과 같은 세부평가기준으로 평가하여 개별사업별로 종합평가가 양호하게 나타난 사업을 유망사업으로 선정하였다. 각각의 기준은 양호, 보통, 미흡의 3단계로 구분하여 사업별로 평가하였다.

<표 6-5> 대상사업의 평가기준

구분	양 호	보 통	미 흡
시급성	인명과 재산 그리고 환경보전에 있어서 피해와 훼손이 반복적이고 지역적으로 광범위	재산과 생태계의 피해와 훼손이 반복적으로 일어나나 국지적임	생태계의 훼손이 일부지역에서 일시적으로 일어남
경제성	대상사업의 협력으로 인해서 남북한 상호 경제적인 이익이 지속적으로 발생함	남한 혹은 북한 일방에 경제적 이익이 발생함	경제적 이익이 일시적으로 발생
환경보전성	주요 생태계의 보전과 문화재의 복구 및 보존에 직접적인 영향	주요 생태계의 보전과 문화재의 복구 및 보존에 간접적인 영향	크게 영향을 끼치지 못함
협력가능성	남북한이 상호협력에 적극적으로 참여할 수 있는 사업	남한은 협력을 원하나 북한은 미온적	남한은 협력을 원하나 북한은 기피가능
파급효과	교류협력 활성화와 남북한 평화정착에 지속적이고 광범위하게 영향을 미칠 수 있음	교류협력과 평화정착에 일시적이고 지엽적으로 영향을 끼칠 수 있음	크게 영향을 끼치지 못함

분야별 사업에 세부평가 기준을 적용하여 개별사업별로 종합평가를 한 결과에 따르면 재해공동대처 분야에서 협력할 수 있는 유망사업으로 평가된 사업은 임진강 수해방지사업이며 이 사업은 매우 시급하며 파급효과 역시 타사업보다 클 것으로 평가되고 있다. 자연생태계보전 및 관리 분야에서는 비무장지대 생태계보전과 임진강유역 산림녹화 사업이 양호하게 평가되었는데 특히 비무장지대 생태계보전 사업은 국제적으로 관심이 높은 사업으로 파급효과가 클 것으로 전망되며, 임진강 유역 증상류산림녹화 사업은 북한이 강력하게 요망하고 있는 사업으로 협력 가능성이 매우 높고 생태계보전과 함께 홍수피해를 줄이는데도 효과가 있어 파급효과가 높게 평가되고 있다. 산업협력분야에 있어서는 시범농장과 농업생산기반정비사업, 그리고 문화역사 사업인 궁예도성 발굴복원사업이 높은 것으로 평가되었다. 시범농장의 협력개발과 북한의 농업생산기반정비사업은 식량문제 해결이 시급한

북한에 직접적인 도움을 줄 수 있어 매우 협력 가능성이 높고 파급효과가 큰 것으로 평가되고 있다.

<표 6-6> 사업별 평가결과

구 분	시급성	경제성	환경보전	협력가능	파급효과	종합
○재해공동대처						
- 수해방지 사업	○	○	○	○	○	○
- 화재방지	△	△	△	○	△	△
- 병충해및전염병 예방	△	△	△	○	△	△
○자연생태계보전/관리						
- 비무장지대 생태보전	○	○	○	△	○	○
- 임진강유역 산림녹화	○	△	○	○	○	○
- 남북접경지역 생태보전	△	△	○	△	△	△
○산업협력						
- 시범농장 및 농업기반	△	○	△	○	○	○
- 물류산업	△	○	△	○	△	△
- 문화관광(공예도성 등)	○	△	○	△	○	○
○자원공동개발 및 활용						
- 주운개발	×	○	△	△	○	△
- 지하자원	×	△	△	△	△	△

주 : 양호(○), 보통(△), 미흡(×)

6. 협력사업 추진방안

가. 단계별 사업추진 방안

임진강 유역에서의 이러한 남북협력 사업은 남북관계의 진전에 따라 앞서 설명한대로 단계별 접근이 필요하다. 추진단계의 설정은 북한의 대외개방 정도에 따라 개방추진기, 개방확대기, 개방정착기로 구분하여 추진하는 것이 바람직하다.

<표 6-7> 협력사업 추진단계

단 계	개 방 여 건
개방추진기 (1단계)	- 경제개혁 유보, 제한적 개방정책으로 체제유지와 군사기밀 보안 - 정치적·군사적으로 부담없는 지역 중심으로 개방
개방확대기 (2단계)	- 개방의 확대와 부분적 경제개혁, 남북한 교류협력의 정착 - 남북한 산업의 이전과 북한내 산업구조조정 활발
개방정착기 (3단계)	- 전면적 경제개혁, 기존개방지역의 정비 및 개방지역 확대 - 평양대도시권 주변지역의 개방체제에 포함

1) 개방추진기

개방추진기에는 임진강유역의 공동관리를 위한 상호신뢰를 구축하는 기간으로, 빈번하게 발생하는 홍수 등 시급한 재난방지를 위한 기초사업을 시작한다. 지역의 범위는 주로 북한지역 임진강 중·상류 지역으로 방재사업을 위한 기초조사와 긴급한 보수를 하도록 한다. 동시에 재난의 근본적인 방지를 위한 중·상류지역의 황폐한 산림지역에 대한 조림사업을 묘목과 장비의 남한지원으로 추진한다. 협력의 주체는 남북한 정부와 국제기구가 될 것이며, 초기에는 북측에 수혜성 사업들이 이루어지고, 이러한 사업을 효율적으로 수행하기 위한 남북한 공동추진체의 구성과 임진강유역에 대한 남북한 공동실태조사가 이루어지게 될 것이다.

2) 개방확대기

이 단계에서는 임진강유역의 효율적 활용을 위한 다양한 사업들이 추진되어 남북협력사업이 본궤도에 오르는 시기로 수자원의 활용을 위한 시범사업을 추진한다. 대상지역은 비무장지대와 임진강 중류지역을 주대상으로, 협력을 효율적으로 추진할 수 있도록 제도적 기반을 구축한다. 주요 사업으로는 임진강 홍수방지를 위한 제방의 보강, 비무장지대내에서의 시범농장 조성과 본격적인 북한측의 농업

기반사업 확충사업이 추진될 수 있다. 동시에 비무장지대내 우수한 자연환경을 활용하기 위한 생태공원의 조성과 역사문화 자원의 발굴 작업을 추진할 수 있다. 협력의 주체는 남북한정부와 국제기구 공기업, 그리고 민간 NGOs 등이 적극 참여토록 한다.

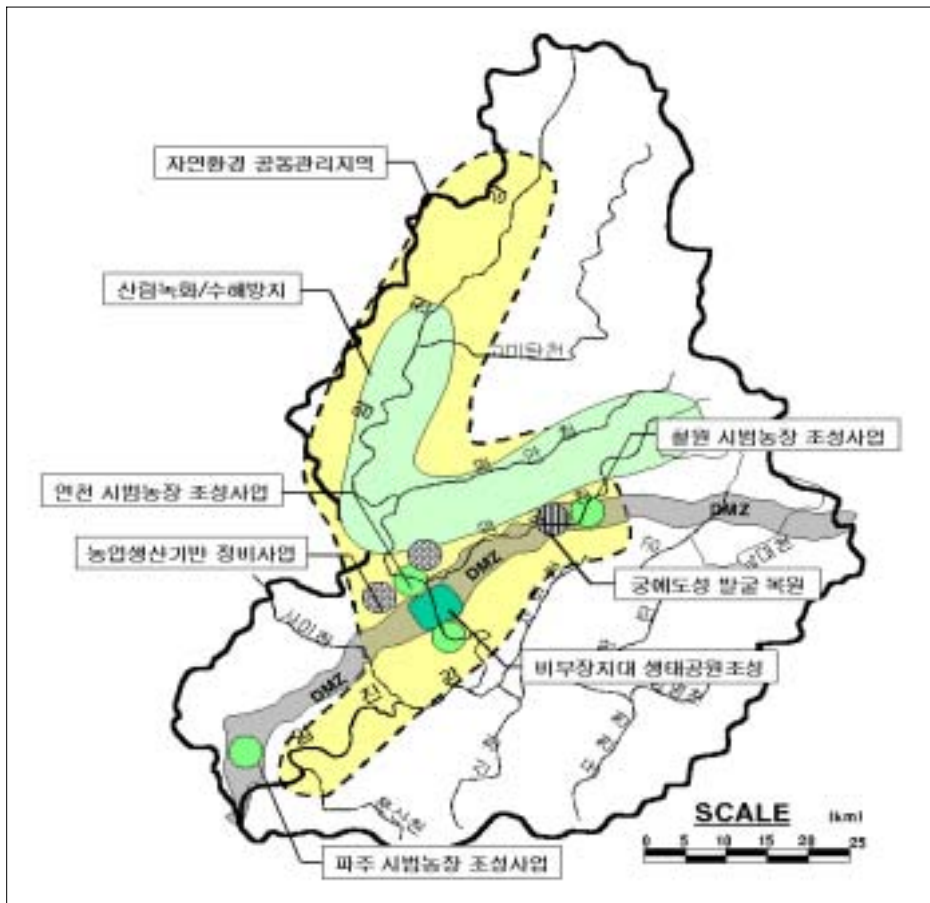
3) 개방정착기

<표 6-8> 임진강유역 단계적 추진 협력사업

단계	목 표	지역 범위	협력 주체	주요 수단	주요 관련 사업
1 단계	임진강유역의 공동관리를 위한 상호 신뢰구축(수해방지)	임진강 상류	남북한정부 국제기구	-북측에대한 수해성 사업 -남북한 공동추진체 구성 -남북한 공동실태조사	-방재사업((기초조사 / 긴급보수) -임진강 중상류지역 조립사업
2 단계	임진강유역의 효율적 활용을 위한 기반구축(수자원의 시범적 활용)	임진강 중류 DMZ	남북한정부 국제기구, 공기업, 민간NGO	-DMZ 중심의 협력 -제도적 협력기반마련	-방재사업(제방보강) -시범농장과 생태공원 -농업기반정비사업 -DMZ 공예도성복원
3 단계	임진강유역의 남북한 공동활용(수자원의 본격 활용)	임진강 하류 및 전지역	남북한 공기업, 민간기업	-임진강의 상류및 하류지역을 연계하는 협력 -민간참여	-방재사업(댐보강/ 신설) -임진강유역 농업 기반정비사업 확대 -임진강 관광유람선 운항(한강하류~임진강중류)

개방정착기에는 유역의 공동활용을 위한 주요사업들이 추진되고, 특히 재난에 대비한 방재사업과 다목적댐의 건설을 위한 남북한 협의가 구체화될 수 있다. 동시에 북한에 위치한 기존댐의 보강작업과 주운활용을 위한 구체화가 가능하다. 특히 남북한 임진강 유역의 광활한 농경지에 대한 경지정리와 농로,수로 개설 등

농업기반 확충을 위한 정비사업들이 확대가 가능하다. 이와 함께 남북한 공기업과 민간기업이 참여하여 임진강 전지역에서 교류협력이 활성화될 수 있다. 이 기간에는 북한 국토의 전면적인 재편과 동북아 경제협력권내에서의 거점 역할을 수행할 수 있는 중추지기의 건설이 활발해 지고 특히 남북접경지역 중 임진강유역은 환동해와 환황해, 그리고 대륙으로 뻗어 가는 물류의 중심지역으로 부상하게 될 것이다.



[그림 6-5] 임진강유역 교류협력 시범사업

나. 제도적 지원방안

1) 관련제도의 정비

임진강유역의 협력사업들이 단계적으로 확대되고 연계 추진될 수 있도록 하기 위해서는 남북한이 모두 제도적 장치를 마련하는 것이 필요하다.

남측에서는 임진강유역에서의 협력사업 추진을 제도적으로 뒷받침 할 수 있도록 특별법(가칭 ‘임진강남북협력지원법’)을 제정하거나 기존의 ‘남북교류협력에 관한 법률’을 정비하는 것이 필요하다. 이러한 제도적 정비를 통해 임진강유역에서의 남북협력과 관련한 정부 부처별 관련 기능 및 역할관계 조정이 이루어질 수 있다. 협력사업의 재원조달과 관련해서는 ‘남북협력기금법’을 정비하여 임진강유역 협력사업에 대한 활용 범위를 탄력적으로 확대할 수 있도록 하는 방안의 마련도 필요하다.

임진강유역에서의 남북협력을 위해서는 북한측도 관련 법률의 제정이나 개정이 필요할 것이다. 개성공단 개발이나 금강산관광의 경우에 북한이 특구로 지정하고 별도의 법률을 제정하는 것으로 알려지고 있는데, 임진강유역의 경우에도 별도의 법 제정이 필요할 것으로 예상된다. 이러한 측면에서 ‘경제특구’ 관련 특별법의 형식과 내용을 바탕으로 한 가칭 ‘임진강 환경특구특별법’ 제정을 심도있게 검토하는 것이 필요할 것이다. 이러한 특별법에서는 유역의 공동관리에 대한 세부 사항과 관련 기구의 역할 등을 규정하는 내용이 포함될 필요가 있다. DMZ을 통과하고 있는 임진강유역의 특성상 공동관리 및 협력사업 추진과 관련한 법령의 제정은 반드시 필요할 것으로 보인다.

특별법에는 협력의 공간적 범위 및 대상 사업, 추진주체, 재원조달, 남북한 정부의 권한과 책임 등이 포함될 수 있을 것이다. 이러한 법 제정시에는 국제기구와의 협력이 보다 원활히 이루어질 수 있도록 관련 내용이 명시되는 것이 필요하고, 유역에 대한 출입이 원활하게 이루어질 수 있는 제도적 장치도 마련되는 것이 필요할 것이다.

2) 제도적 기반의 단계적 구축

특별법 제정을 통한 관련 제도적 기반의 구축은 가능한 한 협력 초기에 이루어지는 것이 좋으나, 이것이 초기에 어려울 경우 중단기적으로는 상호 정보교류, 실태조사, 소규모 시범사업 추진 등과 관련한 남북한간의 협약을 체결하고 단계적으로 사업을 추진해 가는 것도 대안이 될 수 있을 것이다. 그리고 이러한 경험을 바탕으로 해서 임진강유역의 종합적 공동관리 및 대형 협력사업 추진을 뒷받침 할 수 있는 특별법 제정을 모색할 수도 있을 것이다.

7. 결 론

그동안 남북한 교류협력은 매우 제한적이었으나 국제사회의 급속한 변화와 함께 남북한의 관계도 크게 개선되어 최근에는 정부 당국자들간의 관계도 큰 진전을 보고 있다. 특히 지난 남북정상회담이후 남북교류협력은 크게 활성화되어 민간 교류위주에서 정부간 공식적인 협력으로 발전되어 가고 있으며, 교통망의 연결작업의 착수와 함께 국토공간의 공동활용을 위한 협의가 진행되고 있다.

본 고에서는 남북한 협력을 한 단계 발전시킬 수 있는 남북교류협력 기반의 강화와 남북협력을 통한 국토자원의 효율적 이용을 위한 남북협력사업으로 임진강 유역 주요자원의 평화적 활용방안을 제시하고자 하였으며, 나아가 임진강 유역에서의 남북교류협력 추진을 위한 사업의 선정과 및 실행 방안을 제시하였다.

임진강유역은 한반도의 중심지대에 위치하며, 남북대치의 비무장지대의 중서부 지역을 유역권으로 포함하고 있어 지리적으로 매우 중요한 지역이며, 반세기동안의 군사적 대치는 사람의 발길을 제한하여 이 지역에는 특수한 생태환경이 조성된 지역이다. 동시에 임진강유역은 중요한 교통망이 남과 북을 이어 줄 수 있어 물류의 유통과 산업의 연관 등 남북한 경제협력을 활성화 할 수 있는 매우 유리한 지역에 위치하고 있다. 특히 임진강유역은 집중호우로 인해서 그동안 여러 차

레 홍수의 피해가 남북한 지역에서 발생하고 있어 재해에 대한 공동대처를 위해서도 협력할 수 있으며, 수려한 자연환경의 보전과 관리를 위한 협력이 가능한 지역이다.

임진강유역에서의 교류협력은 무엇보다도 남북한이 공동이익을 증진 할 수 있어야 할 것이며 특히 북한의 경우 협력을 통해 경제적인 이익이 보장되어야 만이 참여할 것이다. 교류협력 추진을 위한 전략은 사업의 우선순위를 고려한 단계적 협력의 확대, 협력의 공간적 연계, 효율적인 추진체 구성 및 공동관리구역의 설정, 그리고 국제기구 및 국내외 NGOs의 전략적 활용이 중요하다.

임진강유역에서 남북협력 사업은 우선 재해 공동대처 사업, 자연생태계관리 관련사업, 그리고 각종 산업관련 사업 등을 들 수 있다. 이러한 분야별 사업의 추진은 사업의 시급성, 경제성, 환경보전성, 협력가능성, 그리고 파급효과 등을 종합적으로 고려하여 우선순위가 설정되어야 하며, 남북관계의 진전, 특히 북한의 개혁·개방정도에 맞추어 추진하여야 한다. 또한 이러한 사업들을 구체적으로 추진할 수 있는 법적, 행정적, 재정적 지원을 위한 제도적 지원방안이 마련되어야 한다.

산림복원 관련사업을 제외하고는 환경분야의 협력이 답보상태를 면치 못하고 있는 현재로서는 환경문제를 포함한 지역자원의 포괄적인 남북공동 활용방안 모색은 독자적인 환경협력 추진보다는 오히려 더 바람직한 남북환경협력의 출발점이 될 수 있을 것이다. 이러한 의미에서 임진강 유역자원의 남북교류 협력은 남북환경협력 차원에서도 큰 의의가 있다.

<참고문헌>

- 고일동 편. 1997. 남북한경제통합의 새로운 접근방법. 독일식 통일의 문제점과 극복방안. 한국개발연구원.
- 국토개발연구원. 1997. 통일에 대비한 국토개발과 관리 기본구상연구.
- 김수용. 1995. 북한의 개방지역을 통한 남북한 협력 확대 방안.
- 김영봉. 1998. 남북교류협력 증진을 위한 전략지역 활용방안. 국토개발연구원.
- 김영봉·박인성. 1994. 동북아 경제권에 대응한 국토개발의 과제. 국토개발연구원.
- 김영봉·이상준 외. 2002. 남북협력을 통한 임진강유역의 평화적활용 방안에 관한 연구. 국토연구원.
- 김영봉·이문원 외. 2003. 경의선·동해선 연결과 접경지역 평화벨트 구축방안. 국토연구원.
- 김원배. 1998. “동북아의 새로운 지역구조와 한반도 국토재편의 기본구상”. 21세기를 향한 한반도 구조 개편. 국토개발연구원 창립 20주년 기념 KRIHS-EWC 국제회의 자료. pp. 31-65.
- 박영철·김영봉. 1997. “한국접경지역의 효율적 관리방안”(상)(하). 국토정보. 국토개발연구원.
- 유영휘 외. 1993. 통일국토의 잠재력과 과제. 국토개발연구원.
- 유우익. 1997. “통일에 대비한 국토개발전략”. '97 국토포럼. 국토개발연구원.
- 이상준. 2000. “남북 경제협력을 통한 북한의 지역개발 방향”. 한·중·조 협력실태와 지역개발의 전망. pp. 297-314. 국토연구원.
- 정희성 외. 1996. 북한의 환경문제와 통일한국의 환경정책방향. 한국환경기술개발원.
- 정희성 편. 2003. 남북환경포럼. 한국환경정책평가연구원.

제7장 장백산 관광자원 가치와 개발대책 연구*

1. 장백산자연보호구개황

장백산자연보호구는 길림성 동남부의 안도, 무송, 장백 3개현지역에 있는데 동남면은 조선과 인접해 있다. 보호구의 남북길이는 79.5km이고 동서넓이는 48km이며 총 면적은 19.6만 헥타르이다.

장백산보호구는 삼림생태계통을 보호대상으로 하는 자연종합체보호구로서 1960년 4월에 성급자연고호구를 설립하였고 1980년1월에 UNES로부터 MABC(世界生物圈保護區網)에 가입했다. 1988년11월에 국무원의 비준을 거쳐 국가급자연보호구로 되었다.1999년 국가관광국에서 장백산을 국가AAAA급 관광구로 지정하였고 16개의 중점관광코스의 하나로 지정하였다.

2. 장백산의 관광자원

장백산자연보호구는 삼림생태계통이 완정하고 풍부한 동식물자원을 갖고 있으며 다채로운 화산지모를 보여주고 있다.

가. 식물의 수직경관대

장백산보호구내에 45km의 수평거리에 근 2,000내에 해발고도의 차이를 보여주는 데 해발고도의 변화에 따라 부동한 식물의 경관대를 나타낸다. 해발 1,100m이하는 침활혼합림대, 1,100~1,700m 사이는 침엽림대, 1,700~2,000m사이는 악화림대, 2,000m이상은 고산태원대이다. 장백산식물의 수직경관대는 온대로부터 극지에 이

* 연변대학 지리학부 이광(李光) 교수가 '남북환경포럼: 동북아지역의 환경보전을 위한 한·중 워크샵 (2004.5)'에서 발표한 자료임.

른는 식물피복을 포함하고 있는데 자연보존이 잘 되어 있어 보기 드문 경관이다.

나. 동식물자원

본 지역에는 야생동물이 1,225종이 있는데 73목 189과에 속한다. 그중 국가급,중점보호동물이 75종이다. 야생식물은 2,277종이 있는데 73목246과에 속한다. 그중 국가급,중점보호식물이 25종이 있다.

다. 관광구와 주요경물

<표 7-1> 관광구와 주요 경물

관광구	주요경물
천지	천지,16봉,종덕사옛터,보천석,통천하 등
고산화원	흑풍구,고산태원대,장백림해
온천	취룡천,이도백하,굴지암,옥벽
소천지	소천지 약화림다 약왕부
폭포	장백폭포,이도백하,등산계단,
원지	원지,두만강발원지,중조21호국경비
지하삼림	지하삼림,동천폭포,계화목

3. 장백산의 관광가치

본 연구는 여행경비법으로 장백산의 관광가치를 계산해 보았다.

장백산의 관광가치는 국내관광객과 국외관광객의 여행중에 소비한 비용이 틀리는 차원에서 국내 관광가치와 국외관광가치로 나누고 관광비용은 교통비, 숙박비, 식사비, 입장료와 기타비용으로 나누었다. 관광객인수는 2001년의 통계자료를 기준으로 하고 관광시간은 국내관광객은 1박1일, 국외관광객은 2박3일로 정하고 관광비용의 설정은 연변의 주요 여행사의 관광접대비용과 설문조사자료에 근거한다.

결과 국내 관광가치는 480원*140.9만명= 6.7632억원이고 국외관광가치는 1,210원*15.0279만명=1. 8184억원이고 2000년 장백산의 관광가치는 8.58억원이다.

<표 7-2> 장백산 국내관광객통계

년도	인수(만명)
1995	120
1996	130
1997	140
1998	124.5
1999	130.5
2000	140.9

자료: 연변관광국통계자료

<표 7-3> 장백산국외관광객통계

년도	인수(명)	한국인(명)
1995	102,240	97,750
1996	121,583	116,302
1997	116,303	98,227
1998	57,474	33,013
1999	79,120	61,472
2000	150,279	117,199

자료: 연변관광국통계자료

4. 장백산관광개발에서의 문제점

장백산관광개발은 1985년부터 시작하여 빠른 속도로 진행되고 있는 가운데 여러모로 문제점이 나타나고 있다.

가. 관광시설 부족

장백산관광에서 관광객이 제일 불편을 느끼는 점은 교통이다. 장백산관광의 출발점인 연길에서 장백산 주차장까지 거리는 290km인데 현재 전 구간이 100%포장 도로이지만 관광버스로 4~5시간 소요되어 많은 관광객이 피곤을 느낀다. 더욱이 장백산 주차장에서 정상으로 오르는 지프차의 부족으로 주차장에서 오랜 시간을 지체하는 현상도 자주 나타난다.

장백산 보호구내에 성급호텔이 5개 있는데 장백산국제관광호텔, 대우호텔, 천상호텔은 숙박시설이 괜찮은 편이지만 운동원촌과 두견산장은 개업한 시간이 길고 자금, 관리 등 문제로 숙박시설이 노화현상이 심하여 관광객에게 불편을 주는 현상도 가끔 있다.

나. 단조로운 관광항목

장백산관광은 순수한 자연경물관광으로서 천지, 폭포, 온천이 장백산관광의 전부이다. 지하삼림, 부석림, 원지, 두만강발원지 등은 장백산관광에 포함되지 않는다. 더욱 한심한 것은 장백산의 식물의 수직경관대는 100% 볼 수 있는 경물임에도 많은 관광객은 전혀 모르고 지나친다. 또한 장백산의 풍부한 생태관광자원은 개발이 미비하고 홍보가 잘 안되어 그 가치를 나타내지 못하고 있는 상황이다. 삼림여행, 탐험여행, 과학고찰 등의 관광항목은 개발이 안되어 있다.

다. 성수기와 비수기의 모순

장백산관광은 기후로 인하여 관광성수기가 3~4개월밖에 안된다. 성수기에는 호텔부족, 관광버스부족 등의 문제가 심각하다. 특히 주말이면 장백산근처의 관광객이 모여들어 주차장이 붐비고 폭포로 통하는 도로가 막히는 경우도 있다. 반면에 비수기(특히는 겨울철)가 되면 모든 관광시설은 영업을 중단하는 현상도 있다.

라. 자연재해와 환경문제

장백산의 자연재해는 번개, 바람, 안개, 산사태, 낙석현상 등이 있다. 1999년 6월 28일 할빈사범대학 지리학부의 30명 학생이 장백산정상에서 야외답사를 하고 있는 중에 번개가 쳐서 1명 중상, 4명 경상을 입는 사고가 있었다. 그리고 바람에 사람이 날아가고 안개속에서 산악팀이 길을 잃고 산사태로 도로가 중단되는 등 사고도 있었다. 장백산의 환경문제는 아래와 같은 몇가지 문제점이 있다.

1) 야생식물의 생태환경이 파괴되었다.

장백산자연보호구의 조사에 따르면 장백산야생산삼을 찾아보기가 힘들 정도이고 일부 식물의 분포면적이 줄어들고 병충해가 늘어나고 있다.

2) 야생동물의 서식환경이 파괴되었다.

장백산 녹명봉은 이름 그대로 사슴의 울음소리를 들을 수 있을 정도로 사슴이 무리지어 다니던 곳 인데 현재는 사슴을 찾아 볼 수가 없다. 장백산에서 가끔 보이던 호랑이도 현재는 찾아보기가 힘들다.

3) 관광객의 증가로 쓰레기 문제가 갈수록 심각해지고 있다.

4) 장백산보호구내의 호텔, 온천 등 건물이 자연경치의 조화를 깨뜨리고 폐수, 폐기물의 처리도 문제로 되고 있다.

5. 개발대책

가. 장백산겨울철관광 추진

장백산관광에서 여러모로 문제점이 있지만 성수기와 갈수기의 모순이 제일 심각하다. 장백산은 겨울철관광을 추진할수 있는 이상적인 자연조건이 구비되어 있다. 장백산의 적설일수는 235~275일이고 눈이 내리는 일수는 106~176일이다. 그리고 적설이 두텁고 눈의 질이 좋아 국가고산빙설훈련기지가 장백산에 있다.

겨울철관광을 추진하면 장백산의 관광 일수를 연장시키고 성수기의 부담을 일정한 정도로 줄이고 관광시설의 이용률을 높이고 관광수입도 늘릴 수 있다.

나. 관광항목개발

관광업의 발전과 더불어 관광객은 순수한 자연경치를 보는 것으로 만족을 느끼지 못하고 새로운 것, 특이한 것, 지식적인 것, 지방적인 것 등에 취미를 갖게 된다. 장백산은 자체의 자원우세에 따라 탐험여행, 산림여행, 지질여행, 과학여행 등 여행을 조직할 수 있다. 예를 들면 지하삼림관광은 신선한 공기를 마이고 동식물 지식을 배우는 장소로 추진할 수 있다. 관광항목개발을 추진하면 관광객의 관광시간을 늘리고 관광소비를 증가하여 관광수입을 제고할 수 있다.

다. 관광교통 발전

관광교통을 발전시켜야 한다.

- 1) 화룡에서 이도백하사이에 관광철로를 건설해야 한다.
- 2) 현재 건설중인 화룡-송선-화평영자 도로건설을 추진해야 한다.
- 3) 화평영자에 소형공항을 건설해야 한다.

라. 관광 안전

자연재해를 방지하여 관광안전을 보증해야 한다.

- 1) 운동원선수촌에서 정상까지 오르는 도로에 선명한 도로표식을 세워야 한다.
- 2) 바람, 안개, 폭우 등 자연재해 예보체계를 세워야 한다.
- 3) 흑풍구에 바람막이 안전시설을 세워야 한다.
- 4) 산악팀의 관리를 엄하게 해야 한다.
- 5) 천문봉에 피뢰침을 세워야 한다.

마. 생태관광

장백산관광개발은 생태관광의 길을 걸어야 한다. 관광과 환경의 모순이 심각해지고 있는 현재 지속가능한 발전이론을 관광에 인입한 생태관광은 자연성, 참여성, 보호성, 계획성 등 특징으로 관광활동이 관광지에 가져다주는 영향을 최소화시킬수 있는 관광형식이다.

장백산을 풍부한 동식물자원과 완정한 온대삼림생태계통을 토대로 현재 본 지역에서 나타나고 있는 환경문제에 비추어 생태관광은 장백산 관광이 반드시 걸어야 할 길이다.

바. 과학연구

장백산관광개발에서 과학연구가 뒷받침해주어야 한다.

장백산의 환경용량연구,자연재해예보방법연구,장백산관광개발계획 등 학술연구를 활발히 진행하여 장백산관광개발에 이론과 구체적 방법을 제공해야 한다.

<참고문헌>

- 동수정 외. 2002. 장백산보호구관광재해와 방지대책. 산지학보.
리광 외. 2000. 장백산관광개발과 보호계획. 연변과학기술위원회 연구항목
———. 2001. 장백산서파 관광자원평가. 연변대학학보.
리광. 2002. 장백산북파삼림관광가치연구. 연변대학학보.
설달원. 1997. 생물다양성경제가치평가. 중국환경과학출판사.
온염령. 2001. 장백산보호구와 생태관광개발. 연변대학학보.
윤옥산. 1998. 장백산고금사화. 길림문사출판사.
장건평. 2001. 생태관광이론과 실천. 중국관광출판사.

제8장 남북환경협력방향*

1. 머리말

근본적으로 환경문제는 지구를 둘러싸고 있는 생태계(ecosystem)를 지칭하는 자연환경을 의미한다. 본격적인 환경문제는 1960년 이후 전 세계적으로 산업발전, 도시인구증가, 공업지역의 확대 및 생산과 소비과정에서 매연, 폐수, 폐기물이 무질서하게 방출되어 환경오염을 유발함으로써 그 심각성을 인식하게 되었다. 따라서 오늘날 환경이라는 말은 우리나라는 물론 전 세계적으로 가장 자주 쓰이는 말 가운데 하나가 되었으며 환경문제는 중요한 사회문제의 하나로 자리를 잡았을 뿐만 아니라 정치적 의제로까지 채택되기에 이르렀다. 아울러 현대사회는 이러한 환경문제의 대두와 함께 환경에 대한 개인의 윤리적 행동은 물론 사회윤리적 행동 나아가 지구촌차원에서 환경윤리의 새로운 정립과 환경패러다임의 변화를 요구하게 되었다.

본격적인 경제발전계획을 시작했던 한국도 지난 1963년에 선진외국의 개발 및 성장에 따라 제기된 자연환경문제의 전철을 밟지 않기 위하여 자연보호운동의 중요성을 인식하고 실천 차원에서 자연보존연구회를 설치했었다. 그동안 이 기구를 통해 자연보호에 대한 많은 업적도 있었지만, 초기에는 자연보존이나 환경보전운동 성격의 적극적인 의미가 아니고 산천에서 유리병이나 휴지 등의 쓰레기를 줍는 소극적인 의미의 정화운동이 마치 자연보호운동의 본래 취지인양 인식되어오다가 건잡을 수 없는 자연환경의 훼손으로 90년대에 들어서서 환경원년이라는 국가선언을 할 정도로 환경위기에 처했다.

국제적으로도 1972년 스웨덴에서 첫 지구환경회의가 열린 이후 1973년에 『유엔환경계획』이 수립되고 1987년에는 UN총회가 ‘생태계의 상호작용이 국제안보의 불

* 정신문화연구원 이서행 교수가 ‘남북환경포럼 월례회의(2004.12)’에서 발표한 자료임.

가분의 일부'라는 결의까지 하여 자연환경문제가 일부 환경보호단체 차원을 넘어 국제문제로 부상하게 되었던 것이다. 이와 같은 국제적인 노력에도 불구하고 많은 생물이 멸종할 만큼 오염되거나 파괴되어가고 있는 가운데 지난 1992년에는 6월3일부터 14일까지 브라질 리우데자네이로에서 금세기 최대규모인 185여개국의 정상들이 참석한 가운데 유엔환경개발회의 (UNCED)가 개최되었고, 건전하며 무리 없는 개발을 기치로 내걸어 지구를 살리자(Save the Earth)는 자연보존과 환경보전을 위한 국제협약과 실천과제를 조인·협정한 바 있다. 이처럼 자연보호나 환경문제는 더 이상 특정지역이나 국가에 한정되지 않고 범세계적인 문제로 확대되고 있음을 피부로 느낌과 동시에 삶의 터전인 지구가 하나밖에 없다는 사실에 모든 인류가 공감하고 극복방안을 찾아야 할 것으로 생각된다. 따지고 보면 환경위기의 가장 중요한 원인으로 개인들의 욕구와 가치관, 그리고 이에 따른 풍요한 소비행위를 강조하는 논의들이 있지만 국가관료를 비롯한 보수주의자들은 생산보다는 소비가 그리고 대량생산, 대량소비를 낳는 자본주의 체제보다는 개인행위가 환경위기의 주요원인이라고 본다. 반성적인 입장에서도 지난날을 돌이켜보면 자연문제의 중요성과 심각성을 인식은 하면서도 실천이 되지 않았다는 점을 지적할 수 있겠고, 어느 사회이건 성장과 개발의 명분에 밀려 자연환경윤리가 정책에 반영되지 못하고 정책 책임자들에게 자연환경의 중요성이 내면화되지 못한 탓으로 오늘날의 자연환경에 위기상황이 도래했다고 생각한다.

실제로 북한사회의 산과 하천은 물론 압록강과 두만강, 대동강 등의 환경을 살펴볼 때 환경오염과 자연파괴가 생각보다 의외로 심각한 수준임을 알 수 있다. 북한의 환경오염 원인으로는 사회체제의 본질적인 비효율성, 환경부화량이 큰 산업구조와 낙후 된 산업기술, 경제상황의 악화에 따른 환경투자 여력의 부족, 환경기술의 낙수, 낮은 환경 보존의식수준 등을 지적할 수 있다. 북한의 환경오염은 한반도의 지역특성상 남한 지역에 영향을 줄 수 있으며 통일 후 북한지역의 환경개선의 커다란 정책과제로 대두될 가능성이 크다.

북한의 환경문제와 자연파괴에 대한 이해는 한반도 생태계차원의 환경개선 뿐만 아니라 동북아 환경 및 지구환경개선에 기여하기위해서도 매우 중요하며 장차

남북교류협력정책에 있어서 환경분야의 교류협력 비중이 강화될 필요가 있다고 본다.

2. 북한의 환경문제 인식과 정책화 과정

가. 1단계: 환경문제 인식과 환경정책의 필요성 대두

환경문제인식과 정책형성의 필요성제기는 1960년대 제1차 7개년 계획에 따라 중공업 우선 정책을 강력하게 추진하는 과정에서 중화학공업 단지 건설 등 공업 규모의 양적 팽창과 광산자원 등의 무질서한 개발로 인해 대기 및 수질오염 등 산업공해가 나타나면서 부터이다. 그 후 광공업분야의 공해방지를 언급하면서, 공장·기업소를 분산 배치할 것과 주택지구와 공장을 격리 건설하고 각 공장·기업소에 수질오염 및 매연 방지 설비를 구비토록 촉구하는 등 적극적인 환경문제에 관심을 보이기 시작하면서 환경문제 제도화를 위한 입법화를 추진했다. 입법화는 1986년 4월 9일 최고인민회의 제7기 제5차회의에서 ‘환경보호법’을 제정, 공해방지 및 환경보호를 위한 그 동안의 각종 시책을 체계적으로 입법화하면서부터 시작되었다. 구체적인 내용에 대해서는 첫째, 북한 전역에 자연환경보호구 및 특별보호구 지정, 둘째, 10여개의 환경오염관측소 및 기상수문관측소 신규 설치, 셋째, 평양의 평천오수정화장을 비롯한 10여개의 정화장·침전지 건설, 넷째, 순천비날론연합기업소·남흥청년연합기업소·상원시멘트연합기업소 등 산업시설에 대한 공해방지시설 설치 등을 들 수 있다.

나. 2단계: 국토 환경보호지역 설정

북한은 국토환경보호 차원에서 1950년대 후반부터 부분적으로 자연 보호구를 설정, 관리해 오고 있었으며 현재 자연보호구는 백두산, 묘향산, 오가산, 금강산, 구월산, 칠보산 등 6곳으로 되어있다. 이 가운데 백두산은 통치이데올로기 창출차

원의 일환으로 특별보호구로서 1979년에 국제생물권보호구역으로 확정되어 국제적 보호사업과 연구사업이 진행되고 있다. 이와 함께 북한은 동물보호구 15곳, 식물보호구 17곳, 바다새 번식보호구 8곳, 수산자원보호구 4곳, 습지보호구 12곳 등 100여개의 보호구를 지정하여 관리하고 있다.

다. 3단계: 환경문제 국제 연대화 시작

북한은 1963년 5월 「국제 자연 및 자연자원 보전연맹(International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources: IUCN)」에 가입하고 1979년 6월에는 유엔개발계획(UNDP)에도 가입하여 활동하고 있으며, 유엔환경계획회의(UNEP)에도 참가하고 있다. 유엔개발계획은 북한에 대표부를 두고 있는 유일한 국제기구로서, 1979-81년 사이에는 885만불을 1981-96에는 1,361.2만불을 지원하여 공업, 과학, 농수산, 수송통신 등 8개 분야 23개 사업을, 1987-91년 사이에는 1,733.4만 달러를 공업, 과학기술, 농수산 등 7개 분야 45개 사업을 위해 지원하였다. 그 후 1992-96년을 기간으로 하는 제 3단계 사업으로 2,174.2만 달러를 지원받아 기술개발, 천연자원관리 및 환경보호, 국제협력 등 3개 분야 사업을 추진한바 있다.

북한은 1978년 3월 중국과의 「두만강 오염방지협정」을 체결하였으며 ‘무산광산’과 ‘6·13탄광(종래 아오지탄광)’에서 방출되는 무기성폐수와 ‘회령제지공장’, ‘아오지화학공장’에서 유출되는 유기성 폐수에 의한 농작물과 양식업의 피해방지에 합의하기도 했다. 그리고 1986년 10월에는 당시 소련과 「기상 · 수문 및 자연환경분야협정」을 조인했으며 1992년 중국과 환경협정을 맺었다. 구체적인 협정내용 및 계획을 본 협정에서 제시한 바가 없는 점을 감안하면 상호협조교류를 통한 양국가간의 우호관계 유지에 그 목적이 있다고 판단된다.

라. 4단계: 환경문제해결 통합기구설치로 제도화착수

1986년 4월 최고인민회의 제7기 제5차 회의에서 ‘환경보호법’ 제정과 1993년 2월에는 부문별로 산재된 환경관련 업무를 총괄 조정할 필요성이 대두됨에 따라 ‘국가환경보호위원회’를 정무원 산하에 비상설기구로 설치하였으며, 1996년 10월에는 동 기구를 정식 정무원 기구로 ‘국토환경보호부’를 신설하였다. 1998년 9월에는 사회주의헌법 개정과 더불어 국가권력 개편을 단행한 결과 ‘도시경영부’와 ‘국토환경보호부’를 합쳐 ‘도시경영 및 국토환경보호성’으로 통합 개편하였다가 1999년에 이를 다시 ‘도시경영성’과 ‘국토환경보호성’으로 분리하였다.

마. 5단계: 환경문제 일반 생활화운동착수

1993년 6월 평양에서 북한 최초로 ‘세계환경의 날’ 기념행사를 실시한 것을 시작으로 하여 1996년 9월에는 ‘국토환경보호부문 및 연관부문 일군대회’를 처음으로 개최한 이래 매년 계속적으로 실시해 오고 있다. 또 1996년 10월에는 기존의 ‘모범산림군’(시·구역) 칭호를 폐지하는 대신 ‘국토환경보호 모범군’(시·구역) 칭호를 제정하였으며 10월 23일을 ‘국토환경보호절’로 제정하였다.

3. 북한 환경분야의 주요 조치와 남북한 환경관련 국제조약 상황

가. 북한 환경분야의 주요 조치

<표 9-1> 북한 환경분야 주요조치 내용

시기	주요내용
1986. 4	· 최고인민회의 제7기 제5차회의에서 ‘환경보호법’ 제정(전5장52조)
1990.12	· 산업오염의 감시와 예방에 관한 토론회 개최
1991. 4	· ‘모범산림군’ (시 · 구역) 칭호 제정

1993. 2	· 정무원 산하에 비상설기구 '국가환경보호위원회' 신설 - 부문별로 산재한 환경업무를 총괄 · 조정
1993. 6	· 북한최초로 '세계환경의날' 기념행사 실시 - 국가환경보호위원회 주최, 북한주재 UNDP 대표부 직원 참가
1995.12	· '환경보호법 시행규정' 채택(전5장55조)
1996. 9	· 국토환경보호부문 및 연관부문 일꾼회의 개최 (1996년 이후 매년 개최)
1996	· 명승지 · 천연기념물보호법제정(4장34조) · 기존의 '모범산림군' 칭호를 폐지하는 대신 '국토환경보호 모범군'(시·구역)칭호제정 · 정무원 부서로 '국토환경보호부' 신설
1996.11	· 매년 10월 23일을 '국토환경보호절'로 제정 (1996.11.27 중앙인민위원회 정령)
1997	· 물자원법제정 (5장37조) · 수자원 조성과 보호 및 단속에 관한 규정 제정 · 바다오염방지법 제정
1998	· 종전의 '식수월간'(4~5월, 10~11월)을 '국토환경보호월간'으로 변경 · 국토환경보호단속법 제정 · 헌법개정에 따라 '도시경영 및 국토환경 보호성' 신설
1999	· 식수절 변경 (4월 6일 → 3월 2일) · '도시경영 및 국토환경보호성'을 '도시경영성'과 '국토환경보호성'으로 분리 · 개편 · 유용동물보호법 개정 (1959년 '유용동식물 보호할 데 대하여'를 수정 · 보완) · 유용동물보호법시행규정 제정(4장 37조)
2002	· 금강산관광지구법 제정(29조 부칙3조)
2003. 2	· 하천법 제정(5장 39조)

나. 남북한 환경관련 국제조약과 공조가능성

<표 9-2> 남북한 환경관련 국제조약 및 회의참여 상황

조약 · 위원회 · 참여	북한	남한
범지구적 (Global)		
기후변화협약	○	○
생물종다양성협약	○	○
삼림원칙성명		
21세기를 위한 세부 실천 강령(Agenda 21)	○	○
환경과 개발에 관한 리우 선언	○	○
비엔나 협약과 몬트리올 의정서		
세계문화적 · 자연적 유적(지)의 보호에 관한 협약		
람사(Ramsar)협약 : 특히 수조의 서짓기로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약		
멸종 위기에 처한 야생동 · 식물의 국제거래에 관한 협약		
철새중보호를 위한 본(Bonn) 협약		
국제열대목재협정		○
식물유전자원에 관한 국제사업	○	○
환경변경기술의 군사적 기타 적대적 사용금지에 관한 협약	○	○
Annex 16, 국제민간비행에 관한 환경보호		○
외계의 이용 및 탐사에 관한 협약		○
국제포경규제협정		○
인도-태평양 어업 협정		○
생화학무기의 금지	○	○
화학무기협약		
살충제사용에 관한 행동규약, UNEP 화학물질 정보교환, 유해폐기물의 국가간 이동 및 그 처리의 통제에 관한 바젤 협약		
선박에 의한 해양오염방지협약	○	○
유류오염 대비 · 대응 및 협력에 관한 국제협약		
유류의 해양운반에 따른 오염에 대한 국제협약		○
핵 사고의 조기인지, 원조, 책임에 관한 협약		
대기 중에서의 핵무기 실험금지조약	○	○
핵 비확산 조약	○	○

지역적(Regional)		
동북아시아 환경협의회		○
북서태평양 행동계획(UNEP)	○	○
남극조약	○	○
아시아 태평양에서 양식센터 네트워크에 관한 협정	○	
두만강 개발계획 환경가이드라인	○	○
UNDP/GEF/ADB 온실가스 배출목록사업	○	○
UNDP/GEF Tumen Net	○	○
UNDP/GEF 동아시아 해양오염 프로젝트	○	○
UNDP 아구의 에너지·환경, 청정석탄기술, 새로운/재생가능한 에너지자원, 농업 프로젝트	○	○

4. 남북 환경협력의 추진방향

환경보전과 관련하여서는 남·북한이 환경협력을 꾸준히 추진하면서 점진적으로 통일을 이루는 것이 가장 바람직한 경우로 상정할 수 있다. 이 경우에는 북한의 산업경제와 환경실태를 어느 정도 파악하고 북한의 경제개발과 환경개선에 대해 충분히 준비한 상태에서 남북이 정치적인 통합을 이루기 때문에 통일비용도 절감하고 사회적인 충격도 줄일 수 있을 것이다. 그런데 현 남북간의 정치상황으로 볼 때 현재 당장 남북교류가 충실하게 이루어지기가 어렵다는 문제가 있다. 설령 남북교류가 활발히 이루어지더라도 환경교류에는 다소 어려움이 예상된다. 남북의 환경협력은 남북 상호의 이익을 위해서도 꼭 필요하다. 남북의 경제와 환경상황이 상호보완적인 역할을 가능케 하고 있으며 동북아나 지구환경문제에 대비한 남북협력은 필연적이다. 그러므로 우리는 남북 환경협력의 가능성에 대한 객관적인 분석보다 실제 남북협력이 가능한 대안을 강구하는 데 주력할 필요가 있다. 현재 진행중인 기후변화, 생물종 다양성의 보전, 오존층의 고갈, 사막화현상 등 지구환경문제는 21세기 국제정치의 핵심적인 사안으로 대두되어 한반도 환경문제와 정책은 이에 의해 크게 영향을 받을 것으로 보인다. 지구환경문제가 한반도 환경관리에 미치는 영향은 그것의 물리적인 영향과 이를 방지하기 위한 새로운 국제규제와 국제무역질서, 환경라운드 등에 의한 영향으로 나누어 볼 수 있다. 특히

지구온난화에 따른 기후변화, 해수면 상승, 식생대의 변화 등이 한반도 환경관리에 미치는 영향이다. 지구온난화에 따른 수온과 해수면의 상승은 황해와 남해에 있어 적조 등 오염현상과 생태계파괴를 가속화시킬 수도 있고, 중국의 내륙지방과 몽고지방에서 진행되고 있는 사막화현상도 소홀히 할 수 없는 영향이 클 것으로 전망된다. 한반도 전역이 황사영향권에 속하기 때문에 중국내륙지방에서 진행되고 있는 사막화현상에 대해서도 지속적인 대책이 필요하다.

가. 한반도 환경공동체 구축의 의의와 접근방식

한반도는 우리 배달민족이 같은 생태계를 공유하면서 살아가는 하나의 환경공동체로서 영원히 보존되어야 할 자산이다. 그러나 남북간의 현정치상황으로 볼 때 한반도 환경공동체의 개념은 생물공동체 즉 한반도 자연생태계의 복구와 보전이라는 소극적 관점에서 출발할 수밖에 없다. 한반도 환경공동체는 궁극적으로 남북의 평화와 공존 그리고 정치적, 사회적 통합이 이룩되어야 완성될 것이다. 남한과 북한이 공동체적인 시각에서 한반도 환경문제를 접근하는 것은 여러 가지 관점에서 그 필요성과 중요성을 지적할 수 있다. 첫째, 남한과 북한이 서로 다른 단계의 환경문제를 겪고 있다는 점에서 한반도 내에서의 환경관리의 합리화를 위한 환경협력이 요구된다는 것이다. 둘째, 동북아 환경문제가 남북간의 환경문제에 대한 공동체적인 접근의 필요성을 뒷받침하고 있다. 셋째, 지구환경문제가 한반도 환경에 미치는 영향을 감소시키는 문제이다. 기후변화 등이 한반도 환경에 미치는 영향을 면밀히 추적하고 대비하는 것이 남과 북 모두의 의무라는 점이다. 넷째, 남 북한이 환경공동체의 구축이라는 차원에서 상호협력을 한다면 통일비용의 절감이라는 차원에서도 긍정적인 효과를 기대할 수 있다.

이러한 긍정적인 효과를 기대할 수 있는 한반도 환경공동체 구축사업은 다음과 같은 목적을 지니고 접근하여야 한다. 우선 한반도 자연환경을 하나의 단일체제로 파악하여 이를 보전하고 보호하는 사업을 개발하고 추진하여야 한다. 생태계의 보전을 위한 한반도 환경공동체의 구축을 추구하여 백두산을 기점으로 낭림산맥, 개

마고원, 태백산맥을 종축으로 비무장지대를 횡축으로 하는 한반도 환경생태계의 중심축을 보전하여 국토생태계 보전전략을 추진한다.

나. 북한 환경문제에 대한 전망

여러 가지 국제정황은 환경규제의 강화를 불가피하게 하고 있지만 한편으로는 개방과 국민의 소득수준향상에 따른 주요 공원지역이 스키장, 골프장, 콘도 등 여가·위락시설로의 개발이 실제 금강산에서 진행되고 있어 난개발로 환경문제가 크게 발생할 것이다. 그렇게 되면 이미 남한에서 경험한 전통적 의미에서의 대기 오염, 수질오염, 폐기물오염 등 환경문제가 대두될 것이다. 북한의 경우 절대빈곤 상태를 벗어나지 못하고 있는 생활수준의 향상을 위해서는 개방을 통한 경제개발을 서둘러야 하면서도 한편으로는 정치체제안정을 위해 경제개방의 속도를 조절해야 하는 상황에 처해 있다. 그러므로 경제개발을 서두르기 위해 주변국가의 환경파괴적 산업수입이 정책수단으로 채택될 가능성이 있으며, 또 개방은 급격한 도시화를 촉진시켜 이에 따른 환경파괴를 심화시킬 우려도 있다. 북한은 특히 우수한 관광자원을 보유하고 있으며, 또 스키장 등 여가·위락시설의 탁월한 입지조건을 갖추고 있어 경제개방을 서두르면 외부자본에 의한 자연파괴가 보다 심해질 우려가 있다(대동강 양각도 호텔 주변과 보통강 호텔 주변환경오염심각). 더군다나 북한은 에너지 사정이 심각한 실정이고 가정용 에너지가 보장안된 상태에서 산림 훼손현상이 완화되리라고 보기는 힘들 것이다.

다. 남북 환경협력의 교류형태와 제도화근거

1992년 2월 19일에 발효된 「남북사이의 화해와 불가침 및 교류·협력에 관한 합의서」 제16조에서 “남과 북은 과학·기술, 교육, 문학·예술, 보건, 체육, 환경과 신문, 라디오, 텔레비전 및 출판물을 비롯한 출판·보도 등 여러 분야에서 교류와 협력을 실시한다”라고 규정하여 남북환경협력의 가능성을 열어놓고 있다. “남과

북은 과학·기술, 환경분야에서 정보자료의 교환, 해당기관과 단체, 인원들 사이의 공동연구 및 조사, 산업부문의 기술협력과 기술자, 전문가들의 교류를 실현하며 환경보호대책을 공동으로 세운다”라고 하여 남북환경협력의 구체적인 내용까지도 언급하고 있다. 그 형태는 세 가지가 있는데 첫째는 개인적인 학술조사차원에서 이루어진 대북접촉이다. 1989년 이후 6건의 대북접촉승인이 있는데 조류연구, 백두산과 비무장지대 생태계조사 등을 위한 환경교류이다. 둘째는 최근들어 민간환경단체들이 주도가 되어 생태계조사, 환경학자의 교환교류, 국내외에서 개최되는 환경회의에의 북한 초청 등이 추진되고 있다. 1996년 10월 20일부터 22일까지 타이의 출라롱콘대학에서 열린 「환경과 개발에 관한 동북아시아-동남아시아회의」는 남북이 각각 5인의 대표단을 파견하여 상호의견교환의 기회를 가진 바 있다. 셋째는 UNESCO 등 국제기구 주관으로 제3국에서 개최되는 환경관련회의를 계기로 남북간의 인적 접촉이 이루어진 경우이다. 예를 들어 「국립공원 및 자연보전지역 동아시아지역회의(1995.5, 중국 북경), 「UNECSCO 동북아 생물권 보전지역 공동비교 연구사업」, 「동북아시아 및 북태평양 환경포럼(1995.9.25-29, 일본 북해도)」, 「UNDP 두만강개발사업관련회의」 등이 있다.

한반도 환경공동체 구축을 위한 남북간의 환경협력이 원활하게 진행될 수 있으려면 이에 소요되는 경비를 안정적으로 확보하는 문제와 남북간의 합의의 이행을 보장하며 대화통로가 될 수 있는 제도가 필요하다. 후자의 관점에서는 이미 1992년 5월 7일에 발효된 「남북교류·협력공동위원회 구성·운영에 관한 합의서」에서 남북이 「남북교류·협력공동위원회」를 구성운영하기로 합의된 바 있다. 이 위원회는 「남북경제교류·협력공동위원회」와 「남북사회문화교류·협력공동위원회」로 구성되어 있는데 전자에서 초기단계의 환경교류문제를 다룰 수는 있을 것이다. 그러나 남북간 환경협력이 본격화될 수 있다면 별도의 「남북환경위원회(가칭)」를 두는 것도 고려할 수 있을 것이다. 남북교류에 소요되는 경비를 어떻게 조달하고 지원하느냐 하는 문제인데 이에 대해서는 1990년에 제정되고 1993년에 개정된 「남북협력기금법」에 의해 남북협력기금이 조성되고 있으며 또 동법 제8조는 이 기금을 남북환경공동체 구축을 위한 민간 또는 정부의 협력사업에 사용

할 수 있도록 규정하고 있어 별문제는 없을 것이다*.

라. 남북환경협력의 기본전제와 추진방안

남북간의 환경협력은 유도형이나 합의형 또는 통합형을 생각할 수 있다. 그러나 어떤 경우이든지 북한의 경제개발에 대한 협력이 전제가 되는 환경협력이 필요하다. 때문에 남북환경협력은 다음 네 가지의 전제하에서 추진되어야 한다. 첫째는 북한경제의 활성화, 둘째는 북한의 산업구조조정을 위한 협력, 셋째는 상호보완적 협력관계 구축, 끝으로 통일이후의 상태에 대한 비전을 가진 남북 환경협력 등이 필요하다. 이러한 전제하에서 볼 때 남북환경협력은 다음과 같은 방향에서 추진되어야 한다. 첫째, 환경보전형 경제협력을 추진하는 것이다. 남·북간 경제협력에 있어 환경영향평가를 의무화하고 이의 이행상황을 철저히 모니터링하는 체제를 구축하며 북한으로 진출하는 남한기업에 대해 남한수준의 환경기준 준수의무를 부과한다. 둘째, 환경관련 민간교류를 활성화하는 것이다. 환경 NGO의 대북한 교류를 장려하며 국제 NGO와 연계한 남·북간의 정보와 자료교환 및 공동조사연구를 활성화 하도록 한다.** 셋째, 정부간 환경협력을 단계적으로 추진하는 것이다. 정부간 환경협력은 당분간은 유엔개발계획이나 유엔환경계획 등 국제기구를 이용한 삼각협력관계를 모색하도록 한다. 넷째, 남북한 환경협정의 체결을 추진하는 것이다. 남북간에 경제교류가 다소 활발해지고 정치적인 대화의 창이 열렸을 때에는 남북이 「남북환경협정(가칭)」을 체결하여 보다 적극적으로 한반도 환경보전

* 북한지역의 오염하천과 토양에 대한 정화가 시급할 것이라고 본다면 재원조달문제에 대해서는 대비가 필요하다. 환경개선을 위해 필요한 투자사업의 재원을 조달하기 위해서는 통일기금의 일정 부분을 환경기금으로 적립해가는 방안도 생각해볼 수 있을 것이다.

** 첫째, 기후변화 등 지구환경문제와 이에 따른 한반도 주변의 해수면상승과 식생대 변화에 대한 공동조사연구

둘째, · 동북아 산성비의 발생원인과 실태 그리고 저감대책에 대한 공동조사연구

셋째, 철새이동경로와 그 서식지 보호대책에 대한 공동조사연구

넷째, 황해와 동해의 오염실태 감시와 보호대책에 대한 조사연구

다섯째, · 명태, 대구, 조기 등 회유성 어종실태와 보호대책에 관한 기초조사 연구

여섯째, · 핵폐기물 등 폐기물 투기에 대한 정보교환과 그 영향에 대한 공동조사연구 등

과 개선을 위해 협력하도록 한다. 끝으로 북한지역의 환경개선사업에 협력하는 것이다. 남북한의 환경협력이 본격화될 경우 오염이 극심한 공장과 산업시설의 폐쇄, 공공투자를 확대하여 오염지역을 복구하는 사업, 그리고 산업시설의 현대화 등을 지원한다.

마. 북한 산림복구를 위한 방안

한반도 생태공동체의 개념에 입각하여 보호대상지역을 확대 지정하고 이들에 대한 엄격한 보전시책이 요구된다. 민둥산이 된 북한의 야산에 대한 대대적인 식목운동의 전개도 시급할 것이다. 북한의 산림은 지난 30년간 약 220만ha가 감소되어 현재 760만ha인 것으로 알려져 있음. 행정구역별 산림면적 변화의 주요 특징은 평안남북도 및 황해도 등 인구밀집지역 보다는 자강도, 양강도, 함경도 등 상대적으로 산림이 많았던 지역에서 크게 감소하였음. 평안도와 황해도의 인구밀도가 높고 지형이 완만한 지역의 산림훼손은 개간 및 연료채취 등으로 인해 이미 1970년대 이전에 많이 발생했을 것으로 추측된다. 산림황폐화는 주로 식량생산을 위한 개간, 연료공급을 위한 과다벌채가 주요 원인이었으나 최근 한발이나 홍수 등 자연재해에 의해 가속화되고 있음. 지난 30년간 감소된 220만ha의 산림 중 160만ha~200만ha 정도의 산림이 복구되어야 할 산림면적인 것으로 추정된다. 북한은 최근 산림황폐의 심각성을 깊이 인식하고 산림조성 10년 계획(2001-2010)을 세워 산림조성 사업을 추진하고 있음. 또한, 2000년 6월 산림경영의 현대화·과학화 등을 위한 투자확대와 세계 여러 나라와의 과학기술 교류 및 협력증진 등을 내용으로 한 '산림법 시행규정'을 채택하였음. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 악화된 북한의 경제사정으로 자력에 의한 산림복구사업을 성공적으로 수행하기는 힘들다는 것이 많은 전문가의 판단이다. 이에 따라 북한의 산림복구를 위하여 UN, UNDP, IFAD(국제농업개발기금), Mercy Corps International 등 국제사회로부터의 지원이 이루어졌음. 국내에서는 동북아산림포럼과 평화의 숲에서 지난 5년간 북한의 산림복구를 위해 노력해 왔으나 후원금 모금에 한계가 있어 실질적인 도움이

되지 못하고 있으며, 강원도가 지자체로는 처음으로 북한 강원도의 금강산일대에 방제작업을 하고 있으나 여전히 미약한 실정이다. 북한의 성공적 산림복구를 위해 남측이 협력할 수 있는 중요한 한가지는 바로 과거 40년간 산림복구사업에서 얻은 경험과 정보를 제공하는 것임. 특히, 적지적수, 연료림 조성, 수종갱신과 같은 정보는 오랜 시간에 걸쳐 얻은 결과이므로 북한의 산림복구에 귀중한 자료가 될 것이다. 이러한 소중한 경험과 지식을 상호간에 공유하고 의견을 나눌 수 있어야 대상지역의 특성을 고려하여 올바른 사업 및 지원 내용을 결정할 수 있음. 남북한 또는 임업선진국과의 공동조사 및 연구사업을 통하여 새로운 산림복구기술을 개발하는 노력이 필요하다. 『지속가능한 사회를 위한 산림포럼(이하 “산림포럼”)』은 순수민간단체(NGO)로서 국내외 산림과 관련한 총체적 문제를 토의 및 해결방안을 모색하기 위하여 2003년 9월에 창립되었다. 산림포럼의 회원은 현재 300명으로서 산림분야는 물론 환경, 사회, 경제, 문화 등 각 분야에서 종사하고 있는 전문가들로 구성되어 활용도가 높을 것이다.*

5. 남북 환경교류협력의 활성화를 위한 제언

남북경제협력은 남북상호간에 경제를 건설하게 하면서도 한반도의 지속 가능한 발전을 도모하는 환경친화적 방향으로 이루어져야 할 것이다. 이런 의미에서 2000년 6.15선언에서 구체적으로 명시한 5개 협력분야 중에 환경이 포함된 것은 지극히 당연하면서도 많은 의미를 내포하고 있다 할 것이다.

북한은 60여년 이상을 서로 단절된 상태에서 지낸 결과 하나의 생태계를 형성하고 있는 한반도의 생태계를 단절시키는 결과를 가져 왔다. 단절된 교통 축 및 국토 축은 균형적인 국토발전을 저해하였으며 또한 남북 모두 공히 개발로 인한 자연훼손을 경험하였다. 이제 화해와 협력의 시대를 맞이하여 자연환경은 물론 국

* 산림포럼은 특히 숲가꾸기, 산불, 소나무재선충, 산림녹화를 위한 남북협력 등 우리나라 산림문제에 중점을 두고 있으며 산림포럼은 북한의 산림복구에 필요한 각종 정보는 물론 관련기술을 충분히 보유하고 있고 북한의 산림복구에 중요한 역할을 담당할 수 있는 기반을 갖추고 있다.

토발전이나 토지이용, 경제와 교통·통신 등 전 분야에 있어서 통합적인 접근이 필요해 진 것이다.

개성공단을 위시하여 남북간의 경제협력이 장기간 별다른 마찰 없이 남북 모두를 승자로 만드는 사업이 되도록 하기 위해서는 환경문제 교류협력의 활성화를 통해서 간접적인 지원을 하는 것도 필요하다. 그러므로 경제협력의 환경영향 평가와 함께 남북간의 환경협력의 주요 추진과제와 정책방향에 대해 상호 교류할 필요가 있으며 그러기 위해서는 먼저 경제협력과 연계하여 추진되는 환경협력정책을 세워야 한다.

북한의 국가과학원, 자연보호센터 등에서 환경문제 및 생태계연구가 진행되고 있는데 남북관련 연구기관에서, 한반도 환경문제에 대한 공동연구와 공동관리하는 시스템을 도입할 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 또한 매년 반복되는 동북아 환경협력 체계에 남북한 공동 참여 분위기 형성이 필요하다. 특히 한반도 생태계보존차원의 비무장지대와 중국의 황사문제는 북한도 중요하고 심각한 피해를 보고 있는 사안이므로 공동연구와 공동대책마련의 측면에서 환경문제 교류협력의 모델이 될 수 있을 것이다. 남북은 공동의 관심사와 국내 및 국제환경 관련단체와의 지원사업을 지속적으로 추진하기위해서 상호협조관계를 긴밀하게 유지할 수 있는 국내외의 환경채널을 구축해 나가야 한다. 끝으로 실제 남북교류 창구나 채널 구축방안에 대해서는 경험적 사례중심으로 다음 질문에 의한 답변하는 방식으로 내용을 줄이고자 한다.

첫째, 남북 환경문제 단일창구개발문제(국가과학원, 조선사회과학자협회, 등)

둘째, 남북왕래식의 세미나, 금강산과 설악산 교차방문식 세미나, 개성공단에 남북환경문제 공동사무소 개설로 DMZ 공동관리 및 연구문제.

셋째, 다양한 환경구성단체의 특성으로 인해 남북교류 활성화 및 국제환경단체와의 연계 방안 모색문제.

<부록 1> 2004년 남북환경포럼 운영현황

일자	발표자	주제
4월 29일	한국 농촌경제연구원 권태진 박사	북한의 농업현황과 전망
	통일부 통일교육원 강석승 박사	북한의 진치 (Real Value)근접
5월 24일 ~28일	주최: 한국환경정책·평가연구원, 중국 요녕성환경과학연구원, 중국 요녕발해대학	주제: 중국의 압록강·두만강 유역 및 북한지역 환경현황 및 환경정책 이해 장소: 발해대학(중국 랴오닝성 심양시) 후원: 환경부·통일부·중국연변대학교
6월 30일	인천도시개발공사 김용학 사장	북한의 국토현황과 토지문제
	환경부 정책총괄과 최병철 서기관	동북아지역 환경보전 한·중 워크숍 발표논문 분석 및 남북환경포럼에 대한 환경부의 견해
7월 21일	환경부 정책총괄과 최병철 서기관	특별 자문회의: 통일부 제출자료- 남북환경협력 추진계획(안)
8월 18일	서울대 환경계획학과 김정욱 교수	현지조사를 통해 본 북한의 환경실태
	대한광업진흥공사 오희찬 팀장	북한의 광물자원보유 및 남북교류현황
10월 28일	북한 김책공업대학졸업, 현 한전경기북부지사 한태철	북한의 수자원 관리정책
12월 23일	산업연구원 이석기 박사	개성공단을 통한 남북한 산업협력 추진방향
	정신문화연구원 이서행 교수	남북환경협력방향
	남북환경포럼 총괄간사 강광규 박사	2005년도 남북환경포럼 운영계획

<부록 2> 북한 환경문제의 5대 핵심 이슈*

1. 산림훼손

1) 현황(state)

북한에 있어서 산림은 주민의 생계유지에 중요한 영향을 미친다. 산악지역의 산림은 홍수와 산사태를 방지하는 효과가 크며, 농업생산 및 지하수, 담수자원 등 수자원의 관리체계를 원활히 하는데도 그 역할이 크다. 또한 산림생태계는 여러 동식물 및 미생물의 서식지가 되고 있다.

북한은 1940~50년대부터 강력한 산림증대 정책을 추진한 결과 1990년대에는 전체 임목량이 1945년의 4배에 이를 정도로 산림이 증가하였다. 예를 들어, 1헥타아르당 임목량이 1978년에는 53.6m³ 이던 것이 1990년에는 55.9m³로 증가하였다. 그러나, 1980년대 이후 들어 사회경제적 산업적 개발로 인해 산림수요가 증대됨에 따라 산림지 감소가 빠른 속도로 진행되고 있다. 예를 들어, 1986~1996년 사이에 산림지는 144,012 헥타아르가 감소한 것으로 나타났다. 이러한 급격한 산림감소를 방지하기 위해 북한은 현재 강력한 재조림 정책을 펴고 있는 상황이다.

2) 압박(pressure)

에너지수요를 감당키 위해 땔나무 소비가 증가하고, 계속된 가뭄으로 산불과 유해곤충 피해가 확대되면서 산림지역과 임목축적량이 급격하게 감소하고 있는 추세이다. 최근 들어 이러한 경향은 산림을 경작지로 전환시키는 과정에서 더욱 가속화되고 있다. 즉, 식량난으로 산림이 경작지로 전환되고 에너지난으로 땔감수요가 증가하면서 산림지역이 감소하였는 바, 경기침체로 인한 재원부족으로 산림부문 투자가 감소한 것이 이러한 현상을 가속화시키고 있는 것이다.

3) 영향(impact)

* 이 부분은 UNEP(2004), 『북한 환경상태보고서 2003』을 요약 정리한 것임.

산림지의 과잉개발과 소비, 비정상적 산림벌채와 방목으로 인해 수십만 헥타아의 산림지가 소실되고 있으며, 곤충 수의 폭발적 증가, 산불, 산사태 등의 자연재해로 인해 남아 있는 산림도 황폐화가 진행되고 있다.

그 결과 전반적인 생산성이 감소되고 산림의 환경적 보호기능이 약해지면서 국가적인 사회경제발전에 부정적인 영향이 커지고 있다. 북한의 산림황폐화는 목재 자원과 거주지의 감소, 대기학적/수문학적 생물권의 통제기능 약화, 생물 종의 감소, 홍수피해 및 토지 부식의 형태로 나타나고 있다.

4) 대응(response)

북한의 지속가능한 산림정책은 성장기간이 짧고 실용성있는 나무종과 함께 섬유용유 산림, 기름함유 산림, 목재산림 등의 혼합림을 심는 것이다.

특히, 북한은 종자생산을 늘리기 위해 번식과 종자선택을 담당하는 종묘원을 설치하였다. 이 종묘원은 각 시도에 설치되어 조림/재조림에 필요한 묘목을 공급한다. 북한은 모범 나무종으로 2백만 헥타아의 황폐화된 산림을 회복 내지 재생시키려는 조림/재조림 10년 계획을 수립하고 이의 시행에 상당한 노력을 기울이고 있다.

5) 결론 및 제안

산림복구는 북한에 있어서 가장 긴급한 우선과제의 하나가 되고 있다. 국토의 37.4% 정도를 차지하고 있는 산림이 훼손되고 있는 결정적인 이유는 에너지난으로 인한 댐감수요 증가 및 산림의 경작지로의 전환이다. 북한은 산림증대를 위해 현재 아카시아를 포함한 속성수 조림에 힘쓰고 있다.

북한 산림자원 보호를 위해 우선적으로 필요한 것은 산림자원의 D/B화, 모니터링 체계 구축, 댐감의 연비향상 기술 보급 등이며, 보다 장기적으로는 합리적이고 장기적인 조림/재조림 계획을 수립하고 이를 통합적이고 지속가능한 방법으로 추진하는 것이다.

2. 수질오염 악화

1) 현황(state)

북한은 상대적으로 물자원이 풍부한 편에 속한다. 물의 주요 원천은 폭포, 강, 지하수이며, 개발잠재력 측면에서 볼때 가장 중요한 물자원의 원천은 강물이다.

북한에 있어 강, 개울의 이온량은 칼슘철 16.3mg/l, 마그네슘철 4.1mg/l을 포함할 경우 전체평균은 약 112.1mg/l에 이른다. 최근 몇 년간 주요 강유역의 수질오염은 심각한 수준에 이르고 있는 바, 이는 환경보호 투자 감소와 폐수/하수 처리시설의 비정상적 운영에 기인한다.

특히 대동강 수질은 최소 환경기준을 초과하고 있으며, 해가 지날수록 악화되고 있다. 특히 서해댐 건설 이후 강의 유입량 감소, 폐수발류점 부근의 오염물질 축적, 대동강 지류의 심각한 오염 등으로 인해 자연 정화능력이 많이 약해 졌다. 이와 같은 오염으로 인해 대동강의 평양유역 생태계는 상당히 변화되고 있는 것으로 나타났다. 서해갑문 건설로 인해 대동강의 하류유역은 거대한 호수로 변했으며, 수생식물의 성장이 두드러지고 있다.

수생식물은 성장하면서 질소, 인 등 오염물질의 제거에 긍정적 역할을 하지만, 성숙기에는 부패하면서 2차오염을 유발한다. 최근 몇 년간 대동강 하류에서는 조류, 동물성 플랑크톤과 같은 생물자원이 급속하게 증가했는데, 이는 봄의 적조현상, 가을의 녹조현상과 함께 나타나고 있다.

2) 압박 (pressure)

인구성장으로 인한 하수량 증가, 산업부문의 폐수방류, 농업부문의 살충제 및 비료사용 등은 북한 물자원의 보호 및 관리에 있어 부정적인 영향을 끼치는 대표적인 요인들이다.

인구성장은 수질오염의 핵심적인 요소이다. 북한의 인구는 1976~1996년의 기간 동안 년평균 1.56% 증가하였다. 수질보전을 위해 많은 하수처리시설이 건설되었지만 처리시설의 처리용량에는 한계가 있으며, 소도시와 시골의 경우는 하수처리 시

설이 없어 미처리된 하수가 강으로 방류되고 있는 실정이다.

산업폐수의 경우 대부분의 공장에는 폐수처리시설이 설치되어 있지만, 대부분의 시설이 노후화되어 다량의 미처리 폐수가 강으로 직접 방류되고 있다. 예를 들어, 평양부근의 12공장은 매일 3만 m^3 의 폐수를 대동강으로 직접 흘려보내고 있다. 평양의 젖줄인 대동강의 지류 후암천, 합장천, 문진천, 보통강의 경우도 오염상태가 심각한 것은 마찬가지이다. 그리고, 이러한 오염상태는 대부분 미처리된 산업폐수와 가정용 하수의 방류에 기인한다.

3) 영향 (impact)

수질오염으로 인해 발생하는 수인성 질병을 근절하기 위해 북한은 많은 노력을 기울이고 있다. 식수와 위생수는 보건기준에 의해 살균하여 파이프를 통해 공급하는 물처리 시스템을 1970년대 초반에 구축하였다. 그러나, 원수의 오염 악화 및 처리시설 보강 및 확대에 필요한 재원의 심각한 부족으로 최근들어서는 수인성 질병이 자주 발생되고 있다.

4) 대응 (response)

북한은 물 자원의 지속적 사용에 정책적 우선순위를 두고 물자원의 보존과 관리에 상당한 노력을 기울여 왔다. 최근 들어서는 '조선민주주의 인민공화국 환경보호법'을 제정하여 공장과 기업의 폐수/하수에 대한 법적 통제장치를 강화하고 있다.

또한 지속가능한 수자원 개발 프로그램이 시도되고 있다. 현재 전국적으로 대규모 수력발전소를 증보하고 중소규모 수력발전소를 건설하는 사업이 진행중이다. 1998년 한해동안 1,517개의 소규모 수력발전소가 새로이 건설되었으며, 2,000년에는 관개용수 부족 문제를 해결하기 위해 개천과 태송을 인공수로로 연결하는 대규모 국가 프로젝트가 발주되었다.

5) 결론 및 제안

북한은 풍부한 수자원을 가지고 있으나 인구성장과 사회경제적 발전에 필요한 물 수요가 아직 완전하게 충족되고 있지 않다. 일부 지역에서는 봄철 가뭄으로 인해 관개용수가 부족하고 물공급 저수지가 제대로 살균되지 않아 수인성 질병이 발생하기도 한다. 산업, 축산업 부문과 가정의 폐수/하수가 북한의 강과 지하수를 오염시키는 주 요인이 되고 있다.

수자원의 보존과 지속가능한 개발을 위해서는 ‘환경보호법’, ‘수자원보호법’, ‘토지법’과 같은 법령의 철저한 준수가 필요하다. 특히 수자원 보존 및 개발에 대한 투자확대가 절실하다. 또한 수자원 보존을 위한 국제협력 강화가 요구된다. 국제 협력은 북한의 재원부족 및 기술낙후 문제 해결에 많은 도움이 될 것이다.

3. 대기오염

1) 현황

북한에서의 대기오염 실태를 나타내는 자료는 극히 제한되어 있다. 대기오염에 관한 대부분의 연구는 평양시와 주변지역의 중심지구에 국한되어 있다. 이들 지역에서의 대기오염 물질 주요 배출원은 산업용 보일러, 자동차, 주거지역 등이다.

이들 중심지구의 분진 농도는 1985~1998년 기간 동안 계속 감소하고 있는 실정이다. 가장 큰 이유는 에너지난으로 인해 에너지소비 자체가 감소했기 때문으로 추정된다. 그럼에도 불구하고 평양시 주변의 현재 대기오염 농도는 북한 환경기준을 초과하고 있는 실정이다. 평양시 대기오염의 실제적 원인은 석탄연소 보일러인 바, 화석연료를 사용하는 몇몇 공장과 기업들이 제대로 운영되고 있지 않기 때문이다.

<표 1> 북한 대기환경기준

(단위: mg/cu.m)

	물질	특별지구		1등급		2등급		3등급	
		일최대	일평균	1	2	1	2	1	2
1	분진	0.05	0.03	0.10	0.50	0.30	0.10	0.50	0.20
2	SO ₂	0.05	0.03	0.10	0.05	0.30	0.10	0.50	0.15
3	NO ₂	0.04	0.01	0.06	0.03	0.10	0.04	0.15	0.05
4	CO	3.0	1.0	4.0	2.0	6.0	3.0	15.0	10.0
5	옥시던트	0.05	0.02	0.10	0.03	0.12	0.04	0.14	0.06

주 : 특별지구: 자연보호지역, 1등급: 관광지구등, 2등급: 주거지역, 3등급: 산업지구

자료: 국토환경보호성(2000)

2) 압박

현재는 에너지난으로 에너지소비 자체가 작아 대기오염 문제가 다른 환경오염 문제에 비해 상대적으로 심각하지 않을 수 있지만, 에너지난이 해소되어 경제가 정상적으로 운용될 경우 대기오염은 가장 심각한 환경문제가 될 전망이다. 에너지 소비의 대부분이 대기오염 부하가 가장 큰 석탄이기 때문이다. 북한 자체의 전망에 의하면 1차에너지소비는 1990년 47.974 Mtoe에서 2020년에는 95.948 Mtoe로 2배 이상 증가하며, 이와 같은 에너지소비 증가는 대부분 석탄소비 증가에 의해 주도되는 것으로 나타났다.

3) 대응

주에너지원이 석탄임을 감안해 북한 당국은 석탄연소시 발생하는 대기오염 저감에 초점을 맞추고 있다. 연소율 향상, 보일러 및 산업용 소각로에서 발생하는 배기가스 정화, 가정의 석탄사용 최소화 등이 주요 대책으로 모색되고 있다.

4) 결론 및 제안

북한의 에너지 정책은 늘어나는 에너지 수요를 감당하고, 경제생산성 향상 및

공공복지 증진을 위한 공급 안정성을 확보하는데 그 목표를 두고 있다.

평양시 및 주요 산업도시 등의 대기오염 방지를 위해 다음과 같은 조치를 취하고 있다. 첫째, 연소효율성을 제고하고 보일러와 산업활동에 사용되는 화로에서 발생하는 오염물질을 정화하기 위하여, 또한 가정부문의 연료소비를 최대한 줄이기 위하여 다양한 대책을 모색하고 있다. 둘째, 연료효율을 제고 할 수 있는 기술의 도입을 적극 추진하고 있다. 마지막으로, 평양시 또는 다른 산업도시의 주요 오염원인공장 등을 재배치할 예정이다.

북한은 장기적인 에너지전략을 수립하여 추진중인 바, 정책집행의 장기적 핵심 우선순위는 공급 안정성 확보에 두고 있다. 또한 최종소비 부문의 에너지 효율 향상, 에너지 소비로 인한 환경적 영향과 부하의 최소화, 재생에너지 확대도 중점과제의 하나로 추진하고 있다.

대기질의 지속가능한 관리를 위해서는 전국에 걸쳐 광범위한 모니터링시스템을 구축하고, 공중보건과 생태계에 대한 대기질의 영향에 대한 연구를 강화하는 등의 조치가 필요한 실정이다. 또한, 청정석탄기술(CCT; Clean Coal Technology)과 같은 신기술을 도입하는 것도 요구된다.

4. 토지황폐화

1) 현황

북한은 토지의 80% 이상이 산지이거나 황폐화가 일어나기 쉬운 조건의 토지로 이루어져 있으며 경작가능 토지가 제한적이기 때문에 적절한 토지보호는 매우 중요한 의미를 가진다. 특히 북한은 산지가 많은 지형으로 장마철에 강수가 집중되는 강수 불균형이 심한 국가이기 때문에 토양보호를 위한 특단의 조치가 취해지지 않는다면 토양자원은 위협에 처하게 될 가능성이 높다.

북한의 토지자원의 황폐화는 최근 몇 년간 계속된 홍수, 가뭄과 밀접하게 연관되어 있다. 1995년 홍수로 인한 경작지의 범람 피해 규모는 미화 9억 2천 5백만 달러에 달하는 것으로 추산된다. 화학비료 이용의 편리성과 수확률 증대는 토양의

산성화를 부추기고 토지자원의 지속가능한 발전에 악영향을 미치고 있다.

토지자원의 산성화를 막고 토지를 비옥하게 하기 위해 처리과정을 거친 고�형화된 하수(solid sewage)와 석탄 찌꺼기가 활용되고 있다. 도시 하수 처리 시설에서 발생한 침전 찌꺼기 또한 도시 근교 농경지에서 대체비료로 사용된다. 그렇지만 도시 쓰레기와 하수의 처리가 완전하지 않기 때문에 처리과정에서 2차 오염이 발생하고 있는 실정이다. 토양침식으로 인한 비옥한 표토의 상실 또한 토지황폐화를 가속화시키고 있다.

2) 압박

화학비료는 여전히 농업분야의 수확률 향상의 주요 수단이다. 그러나, 화학비료의 과다사용은 농경지의 산성화를 가속화시키고 따라서 농작물 수확을 감소시킨다. 아울러 도시지역에서 발생하는 고체 쓰레기는 토지 황폐화의 주원인 중 하나이다. 평양시에서만 연간 42만 톤의 쓰레기가 발생하는데 이 중 상당부분이 처리 시설을 거쳐 평양 근교 농경지에서 비료로 사용되고 있기 때문이다.

3) 대응

북한에서 토지보호 정책의 근간이 되고 있는 것은 1977년 4월 29일 제정되고 몇차례 수정을 통해 현재 적용되고 있는 '북한 토지법(이하 토지법)'이다. 토지법은 농업 현대화/산업화를 통한 작물 수확량 향상을 위한 지력회복(rehabilitation)을 다루며, 강/하천 수로 조정과 토지보호를 위한 식림/재조림, 종합적인 프로그램을 통한 토지관리 체제 정립과 진행에 관한 법이다.

토지법에 근거하여 현재 북한이 토지자원 보호를 위해 추진중이거나 추진예정인 후속 조치들은 다음과 같다. 첫째, 황폐화된 산림의 회복과 식수를 통한 토양 침식방지조치의 시행이다. 황폐된 산림회복(rehabilitation), 홍수/가뭄, 산불, 불법 개간으로부터 토지를 보호하고 지속가능한 산림자원 이용을 위해 유연한 대책을 마련 중이다. 둘째, 통합적이고 지속가능한 원칙에 따른 산림보호 관점에서 식림/재조림으로 산림면적을 2005년 2,000,000 ha, 2020년 3,306,000 ha로 늘릴 계획이

다. 이러한 계획에 따르면 산림의 임목축적은 2020년까지 총 110,000,000 m³가 증가한 87m³/ha에 이를 것으로 전망된다. 셋째, 강/하천 수로조정과 제방공사를 통해 홍수/가뭄으로부터 토지자원을 보호하는 것이다. 특히 강/하천 재정비사업에 역점을 둘 예정이다.

4) 결론 및 제안

북한 정권 수립 초기 토지자원에 관한 면밀한 연구가 수행되었지만 토지황폐화의 원인과 추세에 대한 충분한 분석은 이루어지지 않았다. 이는 당시 연구와 자료 부족에 기인한다. 토지황폐화는 산림황폐화, 무분별한 경작과 밀접한 관계가 있다. 따라서, 토지손실을 막기 위해 토지 재건/개선 노력이 산림/수자원 보호 사업과 병행되어야 할 것이다. 또한 도시폐기물과 비료사용으로 인한 영향 분석 능력 배양, 오염 모니터링 체계 구축, 도시 폐기물처리를 위한 특정지역의 선정과 설계 등도 필요하다.

5. 생물다양성

1) 현황

북한은 브라질 리우에서 1992년 6월에 열린 유엔환경개발회의(UNCED)에서 채택한 생물다양성 협약에 서명하고, 1994년 10월 승인했다. 북한 정부는 한반도 후손을 위해서 뿐 아니라 더 넓게는 지역과 전 세계 환경의 이익을 위한 생물다양성 보전의 책임을 잘 인지하고 있다.

한반도의 생태계는 지형적 특성에 따라 산림/고산 생태계, 하천/석호 생태계, 습지 생태계, 9해안/해양 생태계, 농경 생태계의 5가지로 분류될 수 있다. 산림 생태계는 침엽수림, 활엽수림, 혼합림의 3가지 산림형태를 포함하며, 전형적인 침엽수림은 아한대림(sub-boreal forest)으로 분비나무와 가문비나무의 혼합림, 낙엽수림(*Larix olgensis*), 다양한 온대성 침엽수로 구성된다. 활엽수림은 아한대림과 상수리 나무류의 온대성 낙엽 활엽수로 이루어지며, 혼합림은 기후대에 따라 아한대

상록수 혼합림, 온대 북방 낙엽 혼합림, 온대 남방 낙엽/상록수 혼합림의 세 가지로 분류된다. 북한 고산 생태계는 토착 식물군집으로 해발 2,000m 이상지역에 분포되어 있다.

북한 국토의 30% 이상은 강/하천 생태계이며, 이러한 분포는 강/하천이 인접해 분포해있기 때문이다. 또한 북한에는 다양한 크기의 갯벌 주위, 강 하구(river estuary), 대형 호수 주변, 고산 습지, 토탄지(peat area)의 습지생태계가 존재한다. 국토 대부분이 바다에 인접한 관계로 독특한 해안/해양 생태계가 한반도 양국 모두에 존재하며, 국토의 17%는 농경 생태계이다.

종 다양성과 관련해서는 현재까지 총 8,875종의 식물이 보고되었으며, 이 중 3,900종이 고등식물이다. 유관속 식물은 204과 790속 3,176종으로 북한 전 지역에 상대적으로 풍부하게 분포되어 있다. 현재까지 밝혀진 척추동물은 1,431종으로 이 가운데 어류 865종, 양서류 17종, 파충류 26종, 조류 416종, 짐승류(animal) 107종(육상동물 79종)이며, 전체적으로 북한은 전 세계 척추동물(45,417종) 3.2%의 서식지이다.

북한은 오랜 농경 역사를 가지고 있으며 쌀, 콩, 기장, 수수가 BC 4000년경부터 재배되었다는 기록이 남아있다. 600 여종 가량의 작물이 재배되고 있어 북한의 유전자원(genetic resources)의 풍부한 공급처 역할을 하고 있다. 특징적인 점은 이 중 약용식물의 비율이 높다는 점이다.

북한은 토지면적에 비례하여 다종다양한 동식물종을 보유하고 있으며 기타 생물종의 종류 역시 다양하다. 왜냐하면 북한은 지리학적으로 빙하기와 간빙기를 거쳐 남방종과 북방종의 활발한 이동과 분포가 이루어졌기 때문이다. 북한은 대형 식물종 가운데 토종의 비율이 높아 현재까지 315종의 토종(변/잡종 포함 시 542종)이 보고되었고, 이는 북한 유관속식물의 10%에 해당한다.

동/식물군 중 일부는 멸종위기종이거나 희귀종으로 생물학적 특성과 서식지 파괴로 생존이 위협받고 있다. 이들 동식물은 국제자연보호연합(World Conservation Union, IUCN)의 희귀/멸종위기종 분류 기준에 따라 분류되었고, 고등식물의 경우 멸종위기종은 10개, 위급종(vulnerable species)은 42개, 희귀종은 76개, 개체감소종

(populations reducing)은 26개로 나타났다.

2) 압박

국토 전체의 80%이상이 산지인 북한에서 산림생태계의 다양성은 북한 전체의 생물종 다양성을 보전하는데 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 그러나 최근 들어 인구증가와 농경지 개간, 땔감용 목재 채취, 산불, 해충 피해로 인해 산림 면적이 감소하고 있다. 1993년 산림면적은 8,211,300 ha였으나 1996년 8,183,000 ha로 감소하였고, 비산림지는 동기간 361,000 ha에서 380,000 ha로 증가하였다. 산림훼손은 강/하천의 범람(water flow), 토양침식 뿐 아니라 강/하천 생태계에 변화를 불러와 해안생태계의 다양성을 훼손할 수 있다.

민물생물체는 해양 생물체 혹은 육지 생물체와 달리 분포지 확대에 제한이 있다. 따라서 어도(fish ladder)가 수력발전소 설계와 잘 맞지 않을 경우 어군 이동시 오히려 장애가 될 수 있다. 마찬가지로 강/하천을 막아 저수지를 만들 경우 민물 생물체는 비료유입(fertilizer runoff)과 생활 하수부하(domestic sewage load)로 인한 부영양화로 생존이 위협받게 될 것이다.

북한에서는 단위면적 당 다양한 동식물이 발견되며 아시아 지역 멸종직전종의 10% 가량이 북한에서 서식하고 있다. 북한에서는 52종의 고등식물과 38종의 척추동물이 멸종직전이거나 멸종위기에 처해있다. 158종의 멸종위기/희귀식물 중 48종이 토종이다. 또한, 19종의 토종을 포함한 159종의 희귀 포유류가 존재한다. 한 때 북한에 널리 분포했던 따오기(crested ibis)는 1970년대 말 이후 관찰된 바가 없으며, 두루미(Manchurian crane)와 저어새(Black faced spoonbill)를 포함한 특정 희귀종은 서식지 파괴로 인해 멸종위험에 처해있다.

농작물과 가축의 유전자원 역시 위협에 처해있다. 작물, 가축, 가금류의 생산성에만 초점이 맞추어질 경우 오랜 시간에 걸쳐 자연조건에 토착화된 토종이 위협받을 수 있다. 일례로 기장, 수수, 조 등 척박한 환경에서도 잘 자라는 곡류의 절멸 가능성이 매우 높다.

3) 영향

북한의 인구는 1986년 1,906만명에서 1996년 2,211만명으로 점진적으로 증가했으며, km^2 당 180명의 인구밀도는 중국($131\text{명}/\text{km}^2$)과 비교해 상대적으로 높은 편이다. 인구증가는 생물학적 자원 소비의 증가와 인간이 생태계다양성에 미치는 영향의 증대를 가져왔다.

야생동식물의 생존은 서식지와 밀접한 연관이 있다. 따라서 서식지유실은 생물다양성 감소의 원인으로 작용할 수 있는 바, 서식지파괴는 주로 특정 자원의 과도한 남용에 기인한다.

북한에서 식물군집과 동물군집은 농촌지역 인구 증가로 인한 땔감용 목재 소비 증가의 영향을 받고 있다. 근래 들어 농촌지역에서 소비된 연료의 대부분은 산림에서 채취되고 있다. 서식지파괴를 막기 위해 땔감용 목재에 대한 연료의존성을 낮추기 위한 노력이 필요하다.

4) 대응

생물다양성 보전을 위한 정책과 프로그램은 2020년까지 시행예정으로 국가 환경보호와 관리 시스템의 설립, 평양과 함흥 등 대도시 환경오염 방지, 환경오염 통제시설의 개선, 산림과 물절약 프로젝트와 자연보호의 통합을 통한 식림/재조림 등을 주요 목적으로 하고 있다.

개발의 중심정책은 부존자원의 지속가능한 이용이며, 북한정부는 생물자원의 지속가능개발 관련 프로그램에 큰 비중을 두고 있다. 제한된 국토와 상대적으로 높은 인구밀도를 고려하면서 천연자원 이용의 지속가능한 실천을 위해 생태계의 다양성과 종의 보존, 특히 유전자원 보전을 위한 틀과 체계가 마련 중에 있다.

5) 결론 및 제안

북한은 생물다양성 보전과 지속가능한 이용을 위한 법적 기반을 마련해 놓고 있으며, 관련 법규로는 “환경보호법”, “토양법”, “산림법” 등이 있다. 그러나, 아직까지 야생동식물과 자연 생태계 보호를 위한 규정은 존재하지 않는다. 현존하는

법률에 의거한 규제는 생태계와 야생동식물을 포함한 모든 생물학적 자원을 보호 하는데 충분치 않으며 유전자원의 이용과 보존에 관한 법과 규제는 관련 문제를 모두 다루고 있지 못하다.

개발과 보호의 상충은 포괄적인 국토관리에 생물다양성 보전계획을 적용시켜 해결되고 있으나 보전문제를 도외시하고 개발에만 치중하는 경향이 있다. 이러한 경향은 목재와 땀감 수요를 맞추기 위한 무분별한 벌채, 식량 부족 해결을 위한 산림개간, 어자원 남획에서 잘 드러나는데 이러한 개발은 야생동식물 서식지 파괴와 생물다양성에 대한 압박으로 작용할 것이다.

북한의 생물다양성 보전을 위한 다양한 노력에도 불구하고 다음과 같은 몇가지 추가적인 조치가 필요 한 바, 그것은 국가 생물다양성 자원목록 구축과 평가 실시, 생물다양성 연구소의 설립, 훼손된 생태계의 회복과 관리, 해양보전지역의 개선 등이 추진되어야 할 것이다.

6. 환경협력 우선사업

이와 같은 북한 환경문제의 5대 핵심이슈에 대한 진단 및 제안을 종합적으로 고려하여 UNEP은 5대 핵심이슈에 대한 국제사회의 환경협력 우선사업을 16개로 선정하여 제안하였는 바, 그 구체적인 내용 및 재원소요 규모를 정리하면 다음 <표 2>와 같다.

삼림부문의 경우 우선사업은 지속가능한 산림관리를 위한 전략수립, 땀감지역 관리 시범사업, 산림관리정보센터 설립 등 3개사업으로 사업기간은 모두 2년씩이며 3개사업에 대한 재원의 총소요규모는 U\$1,923,000이다.

수질부문의 경우 우선사업은 대동강 통합수질오염 모니터링시스템 구축, 물보전 워크샵, 도시폐수 및 순환처리시스템 시범사업, 압록강 오염방지사업 등 4개사업으로 사업기간은 워크샵을 제외할 경우 2~3년이며 4개사업에 대한 재원의 총소요 규모는 U\$4,179,980이다.

대기부문의 경우 우선사업은 통합대기환경 모니터링 시스템 구축사업, 평양 지

열발전내 집진설비 도입사업, 주요도시 대기보전 워크샷 등 3개사업으로 사업기간은 워크샷을 제외할 경우 2년씩이며 3개사업에 대한 재원의 총소요규모는 U\$2,995,000이다.

토지부문의 경우 우선사업은 토양오염조사 및 모니터링을 위한 능력배양사업, 토양보전워크샷 등 2개사업으로 사업기간은 워크샷을 제외할 경우 2년이며 재원의 총소요규모는 U\$526,000이다.

생물다양성 부문의 경우 우선사업은 생물다양성자원 목록작성 및 평가사업, 생물다양성 조사 및 관리사업, 산림복원사업, 해양보전지역 관리증진사업 등 4개사업으로 사업기간은 2-4년이며 재원의 총소요규모는 U\$1,999,000이다.

이상 5개 핵심이슈 16개 우선사업에 대한 총 재원소요액은 최장 4년동안 U\$11,622,980이며, 분야별 재원규모는 수질부문 36.0%, 대기부문 25.8%, 생물다양성 부문 17.2%, 산림부문 16.5%, 그리고 토지부문 4.5% 순이다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 16개 우선사업은 정보공유 및 교류, 기초조사사업이 대부분을 차지한다. 특정국가를 대상으로 하는 국제적 환경협력을 추진하기 위해서는 타당성을 검토할 수 있는 기초조사 사업을 우선적으로 수행하는 것이 일반적인 바, 16개 우선사업이 비교적 짧은 사업기간 동안 워크샷 개최, 시범사업 수행 등에 집중한 것도 다 이러한 이유 때문인 것으로 판단된다.

<표 2> 북한과의 환경협력 16개 우선사업

구 분	사 업 명	주 요 내 용
산 림 (3)	지속가능한 산림관리를 위한 전략 수립	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 385,000 · 상태평가, 산림관리·복원 전략수립
	멜감지역 관리 시범사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 1,250,000 · 멜감지역 조사, 산림관리교육
	산림관리정보센터 설립	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 288,000 · 전문가 교육, 관련 장비 구입
수 질 (4)	대동강 통합수질오염 모니터링시스템 구축	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 760,980 · 관련 장비 및 설비 도입
	물 보전 워크샵	· 기간 및 예산 : 2주, US\$ 4,000
	도시 폐수 및 순환 처리시스템 시범사업	· 기간 및 예산 : 3년, US\$ 2,500,000 · 하수처리 현대화, 고도처리 도입
	압록강 오염방지사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 915,000 · APMP(Alkaline peroxide mechanical pulp) 도입
대 기 (3)	통합 대기환경 모니터링 시스템 구축사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 720,000 · 평양 시내 20개 모니터링 지점 설치
	평양 지열발전내 집진설비 도입사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 2,270,000 · 전기집진기 설치, 훈련
	주요도시 대기보전 워크샵	· 기간 및 예산 : 2주, US\$ 5,000
토 지 (2)	토양오염 조사, 모니터링을 위한 능력배양사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 520,000 · 토양분석 전문가 훈련
	토양보전워크샵	· 기간 및 예산 : 3주, US\$ 6,000
생 물 다양 성 (4)	생물다양성 자원 목록작성 및 평가 사업	· 기간 및 예산 : 4년, US\$ 300,000 · 생물자원목록 갱신, 경제성 평가
	생물다양성 조사 및 관리 사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 570,000 · 모니터링체계 구축, 법·제도 분석
	산림복원사업	· 기간 및 예산 : 3년, US\$ 765,000 · 조림/식림 및 묘목 확대
	해양보전지역 관리증진사업	· 기간 및 예산 : 2년, US\$ 364,000 · 기반시설 설치, 생물다양성 조사