

북한의 간척 사업 전망



김 채 수

농업기반공사 농어촌연구원
기반 정비 연구실장

1. 서 론

남북 정상회담 이후 남북협력 방안에 대한 협의 내지 논의가 활발히 이루어지고 있다. 농업분야에서는 북한에 대한 비료자원이 가시화 되었으며, 식량 부족 상황의 타개를 위하여 차관형태의 식량지원도 검토할 필요가 있다고 주장하는 측도 있다. 북한의 식량부족 상황을 종자, 비료, 농약, 농기계 등의 지원을 통해 단위 생산량의 증대에 의한 식량 증산을 도모하여 식량부족을 해결 하고자 노력하고 있다.

본고에서는 식량부족현상을 일과성 지원으로 해결 하는 방법 대신에 항구적으로 북한 스스로 식량 부족 문제를 해결할 수 있도록, 북한의 농업기반현황을 파악하고 생산량의 증대를 위해 간척에 의한 식량 생산기반의 외연적 확대 가능성을 살피고자 한다.

1. 북한의 농경지 및 생산 현황

농업위원회가 UN 기구(WFP/WFP)에 제공한 자료에 의하면 경지 면적은 약 185만ha이며 곡물을 재배하고 있는 경작면적은 약 130만ha이고 도별 면

적은 표 1과 같다..

표 1. 북한의 지역별 농지이용 현황(1997)

단위 : 천ha

도 시	경지				산림			기타 (목초지포함)	합계
	밭	옥수수	기타 ¹⁾	소계	식림대	자연림	소계		
함경북도	23	59	69	151	167	1,046	1,213	393	1,757
함경남도	60	53	85	198	207	1,076	1,283	416	1,897
강 원 도	36	42	51	129	103	620	723	263	1,115
동해안 소계	119	154	205	478	477	2,742	3,219	1,073	4,769
평안북도	105	105	86	296	90	565	655	267	1,219
평안남도	98	72	65	235	90	575	665	258	1,158
남포시	16	9	9	34	3	17	20	21	75
황해북도	50	85	59	194	91	309	400	207	801
황해남도	150	105	86	341	81	150	231	228	800
시해안소계	419	376	305	1,100	355	1,616	1,971	981	4,053
양 강 도	2	10	72	84	141	984	1,125	223	1,432
자 강 도	7	40	37	84	208	859	1,067	546	1,697
평 양 시	26	16	32	74	7	93	100	26	200
개 성 시	12	3	18	33	20	33	53	40	126
내륙부소계	48	68	159	275	377	1,969	2,346	834	3,455
합 계	586	598	669	1,853	1,209	6,327	7,536	2,883	12,277

출전 : DPRK 농업위원회

주 : 1) 기타(66만9천ha) : 야채, 과일, 잡곡(보리, 밀, 감자, 사탕수수, 콩 등)

북한은 최근 곡물 생산량을 증대하고자 2모작 및 감자의 재배를 장려하고 있다. 1999/2000년도 밀 및 보리재배 면적을 당초 123천 ha 파종할 목표로 추진하였으나 88,994ha밖에 재배하지 못하였다. 그러나 감자의 경우는 목표 재배면적 187천 ha를 100% 달성하였다. 2모작 및 감자의 수확량을 감안한 북한의 1999/2000년도 곡물경작 면적 및 생산량은 표 2와 같다.

표 2. 1999/2000년도 곡물 경작면적 및 생산량

곡물별	면적(천ha)	생산량(t/ha)	생산량(천톤)
쌀	580	4.04	2,343
옥수수	496	2.49	1,235
감자(2000)	187	10.50	1,963
이모작(1999-2000)	89	1.7	152
기타 곡물	20	1.0	20
내→정곡환산 ¹⁾			1,523
감자→곡물환산 ²⁾			490
계(곡물환산)			3,420

자료 : WFP/FAO, 2000 7, Special Report

주 : 1) 조곡→정곡 환산계수 0.65

2) 감자→곡물 등가 환산계수 0.25

표에서 보듯이 북한자체 생산량에 의한 가용곡물 생산량은 조곡을 정곡으로, 감자를 곡물로 등가 환산하였을 때에 3,420천 톤으로 추정된다.

2. 북한의 간척 여건

북한은 경지면적의 확대를 통한 식량증산을 목적으로 서해안에 광범위하게 분포되어 있는 간척지를 개간하는 "간척지 개간사업"을 정책적인 중점사업으로 추진하고 있다. 이 사업은 1948년 김일성이 서해안 간척지 개간의 필요성을 언급한 이후 간척지 조사 및 개간계획을 수립하여 개간사업을 추진하기 시작하였다. 1953년 11월에 김일성종합대학 자연지리관계학부 교원들로 조사반을 구성하여 평안남북도 연안간척

지를 총괄적으로 예비조사를 실시하였고, 내각지시 제79호(1954년 7월 4일)로 1954년부터 1956년까지 학생을 동원하여 서해안 간척지를 조사하였다. 북한에서 발표하는 간척지원에 관한 내용은 모두 1953년~1956년에 진행한 예비조사 및 본 조사에 의한 것으로 유추된다.

북한 서해안 간척지는 압록강하구에서 예성강하구까지 거의 연속적으로 분포되어 있지만 지역에 따라 규모와 형태, 구성물질이 각각 다르다. 북한에서는 간척지의 특성과 지리적 위치를 고려하여 표 3과 같이 5개 지역으로 구분하고 있다.

표 3. 지역별 간척지 면적

지역별	총면적 (ha)	종류별 면적(ha)		
		초생지	감탕	작새
압록강하구-철산반도서안 지역	53,900	8,800	40,000	5,100
철산반도동안-청천강하구 지역	61,700	8,700	34,400	18,600
청천강하구-북조압도 지역	35,000	9,500	16,700	8,800
북조압도-대동강하구 지역	48,800	3,200	17,100	28,500
황해남도연안 지역	103,500	3,200	80,300	20,000
계	302,900	33,400	183,500	81,000

(초생지 : 염기성 식물이 자라는 갯벌, 감탕 · 순수 갯벌, 작새 사질함량이 많은 점토)

자료 : 박태훈, 김일성종합대학 학보, 1957년 3호

가. 지형적 조건

지형의 자료는 직접 조사가 불가능하므로 북한에서 조사한 자료를 요약하였습니다(학보 1957.3호)

(1) 압록강 하구-철산반도 서안 연안의 간척지

지형적으로 요동반도와 철산 반도 사이에 큰 만을 이루고 있다. 압록강하구 부근의 간척지는 압록강 하구로부터 30km나 떨어진 곳까지 발달되어 있다 수심은 해안에서 30km 떨어진 부분에서도 10m 미만 이고, 조석 간만의 차는 5m 정도이다. 압록강의 운반 물질이 이 지역의 간척지 형성에 기여하고, 그 양도 방대하며 신도, 대소연동도, 수운도, 대계도 등의 섬이 해안 부근에 위치하여 있어 간척에 적합한 지역

이다. 이 밖에 해저의 용기가 또한 간석지의 형성 발달을 촉진시키는 중요한 요인이 되고 있다.

(2) 철산반도 동안 - 청천강 하구 우안 연안의 간석지

이 지역은 북한의 분류체계에 의하면 서조선만 권역으로서 간석지가 광활하게 형성되어 있다. 만 내에는 적은 만들이 발달하여 있고, 청강, 동래강, 시송강, 달천강, 청천강 등 여러 하천들의 운반 물질이 유입되며, 신미도, 장도, 애도 등 많은 도서들이 분포되어 있으며 수심 역시 10m 내외이다.

이 지역의 간석지는 크게 두 부분으로 구분되어 있다. 즉 철산반도 동안의 청강 하구로 부터 신미도 북안의 동쪽 하구에 이르는 간석지와 동래강 하구로부터 청천강 하구에 이르는 연안의 광산, 정주, 운전 일대의 간석지로 구분되어 있다.

(3) 청천강하구 - 북조압도 연안의 간석지

이 지역은 서조선만의 좌안에 해당하며 해창강, 중교강, 룡포강, 하천강, 가막개 등의 여러 하천들의 운반 물질이 유입되고 있으며 수심이 얕다. 간석지는 청천강 하구의 삼천포 지구와 해창강 이남의 연대산 지구 등 둘로 구분된다. 삼천포 지구의 간석지에는 해안에 인접한 간석지와 청천강의 유수에 의하여 육지에서 분리된 몇 개의 큰 간석지들이 있다.

청천강 하구의 간석지는 하층으로 내려가면서 입자가 굵은 모래가 형성되어 있고 상층으로 올라가면서 미세한 입자의 정토가 형성되어 있다. 삼천포 연안의 간석지는 청천강의 활발한 퇴적 작용과 지반의 용기로 대부분이 해면상에 돌출하여 초생지로 된 것이 많은 면적을 차지하고 있어서 간척에 매우 유리하게 되어 있다고 한다.

(4) 북조압도 - 대동강하구 연안의 간석지

구역은 광대하지만 간석지의 면적은 적은 편이고 해안의 침식 작용이 활발하게 진행되어 사질 점토가 퇴적되어 사질이 많이 포함되어 있는 것이 특징이다.

특징은 해안 가까이에 암괴와 암반이 노출되어 있고 토양은 모래를 많이 포함하고 있다. 그러나 광양만, 덕동 및 남포는 해안의 굴곡이 비교적 심하여 대동강의 운반 물질 퇴적이 활발하게 진행되며 미세한 입자의 간석지로 구성되고 있다.

(5) 황해남도 연안의 간석지

발달 요인은 해안에 장산곶, 웅진 반도 등의 반도와 대동만, 해주만을 위시하여 작은 만들을 많이 있으며 대동강, 예성강 등의 운반 물질이 유입영향을 받고 있다. 이 지역의 간석지는 대동강하구 연안지구, 웅진반도지구와 해주연안지구 등 세 지구로 구분한다. 대동강 하구 연안의 청례도, 제도, 농도 등 만입부에 발달한 간석지는 퇴적층이 두텁고 평탄하나 여러개로 분리되어 있다. 웅진반도지구의 간석지는 웅진반도의 복잡한 만입부에 발달하여 있는 관계로 여러개로 분리되어 있다. 연백지구 간석지는 해주만과 예성강하구에 발달되어 있으며 예성강의 활발한 퇴적 작용과 지반의 용기로 비교적 평탄한 지형을 형성하고 있으며 수면상에 드러난 부분이 많아서 간척에 매우 유리하게 되어 있다.

나. 기상조건

서북 해안 간석지 일대의 연간 강수 상태는 지역에 따라 약간의 차이는 있지만 대체적으로 압록강하구에서 청천강하구까지의 지역에서는 1,000mm, 청천강 하구로부터 중교강 하구에 이르는 연안은 800~1,000mm, 광양만을 비롯한 대동강 하구 연안은 800mm 이하로 지역중 가장 강수량이 적은 지역이다. 웅진 반도로부터 예성강 하구에 이르는 일대는 1,000~1,100mm의 강수량을 나타내는데 이 지역이 비교적 강수량이 적은 원인은 지형이 저평하여 남서 또는 북서 기류가 강수 조건을 지어주지 못하는데 있다고 한다. 이 지역 중에서도 가장 우량이 적은 지역은 청천강 남부로부터 대동강 하구에 이르는 지대

북한의 간척 사업 전망

표 4. 서북해안 일대의 강수량과 증발량의 대비표

지역명	종 별	월 별 (평균)												연총량 (mm)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
신의주	강수량	10.9	9.7	15.7	47.8	77.3	116.9	233.5	207.3	97.8	50.9	35.6	17.0	920.4
	증발량	39.1	0.2	89.1	120.8	158.6	140.5	126.2	130.4	122.6	93.6	60.1	40.6	1,144.8
평양	강수량	10.9	11.6	28.9	53.4	68.9	97.7	243.5	176.4	83.12	43.3	34.6	18.4	870.7
	증발량	37.4	48.7	8.0	145.2	177.9	179.0	161.0	149.7	123.3	94.9	54.0	35.0	1,291.1
해주	강수량	11.7	13.8	27.9	57.4	73.8	118.4	263.5	214.0	123.2	36.0	38.8	17.3	995.8
	증발량	43.5	55.2	87.9	137.4	151.4	147.5	128.1	161.9	124.1	104.9	64.0	43.4	1,229.3

주) 강수량 : 1973~1994년 통계(기상청, 북한기상 20년보)

증발량 : 1935년~1949년 통계지역명

인데, 특히 대동강 하구를 중심으로 광량만 및 그 대안 일대가 가장 건조한 지역으로 되어 있다.

간척지에서 강수의 계절적 특성을 보면 6월 하순부터 8월 초순까지 사이에 연강수량의 60% 이상이 내

표 5. 서해안 간척지, 근해, 내륙지대 강수량 (1973년~1994년)

지 구 별	지 명	1월(mm)	7월(mm)	년총량	근해, 연안, 내륙
입류강하구 청천강 하구 지구	용암포	5.5	198.9	949.5	(연 안)
	의 주	7.9	264.0	1,007.6	내 륵
	대화도	7.9	154.5	670.2	근 해
	철 산	12.7	228.1	932.3	연안의 분지성
	차령관	8.8	296.5	1,063.3	"
	정 주 구 성*	9.7	319.7	1,123.0	"
청천강하구 중교강 지구	안 주*	14.8	335.7	1,130.1	내 륵
	년 원	12.7	296.9	983.4	연안내륙
	영 유	11.4	357.9	1,189.1	내 륵
	순 천	8.2	267.7	969.1	연 안
	입 석	14.2	315.3	1,065.4	내 륵
대동강하구 일대	입 석	7.1	238.6	926.4	연 안
	광량만	12.8	193.0	707.2	"
	남 포*	11.7	208.5	848.8	"
	서 산	8.6	114.6	484.6	"
	용 강	11.6	225.0	864.3	내 륵
	강 서	7.4	200.6	751.4	"
	평 양*	10.9	243.5	870.7	"
황해도 남부 해안 일대	중 화	8.8	236.4	896.6	"
	삼 등	21.2	245.8	892.4	"
	소청도	14.1	112.3	507.7	근 해
	웅 진	17.1	225.8	872.7	연 안
	해 주*	11.7	263.5	995.8	"
	연 안	16.7	303.0	1,075.8	"
	개 령	15.5	248.8	814.2	내 륵
평 산	평 산	18.8	376.6	1,121.4	"
	곡 산	18.3	494.9	1,262.2	"
	신 막	13.0	274.7	960.1	"

주) * 1973~1994년 통계(기상청, 북한기상 20년보)

리며 12월, 1월, 2월에 가장 적다. 또한 관개에 많은 수량이 요구되는 4월, 5월 및 6월까지에는 강수량이 적어진다. 신의주, 평양, 해주의 월별 강수량 및 증발량은 표 3과 같다. 증발량의 자료가 부족하므로 1935~49년의 자료를 비교하였다.

북한의 서해안 내륙 및 연안지역의 강우량은 표 4와 같으며, 연안 및 근해 지역의 강우량은 비교적 적고 내륙으로 들어갈수록 점차 증대되고 있다. 이는 내륙지역에서 관개용수원을 확보할 수 있다.

연안 일대의 바람 특성은 여름철에는 해양성기후의 영향을 받아 남동풍, 남서풍이 주 풍향이며 겨울철에는 대륙 내부로부터 한랭한 대륙성 기후의 영향으로 북동풍 또는 북서풍으로 나타난다. 일반적으로 겨울철부터 봄철에 걸쳐 북서풍이 강하고 여름철에는 남동풍이 불어나 비교적 약하다. 또한 내륙 지대에 비하여 연안 지대가 강하며 간석지 일대에서는 북서계절풍이 부는 겨울철에는 평균 4~46m/s의 강한 바람이 분다.

청천강 하구에서 대동강 하구에 이르는 해안지대에서는 농작물도 종종 해풍의 피해를 받는 일이 있다. 그러나 이 지역에서 바람에 의한 피해는 주로 큰 저기압의 이동에 의한 것이며 7월부터 9월 사이에 가장 현저하다. 이 저기압은 많은 경우에 폭풍우로 되며 특히는 홍수와 해일을 초래하여 큰 피해를 주는 일이 있다. 1904년부터 1934년에 이르는 30년간 통계에 의하면 큰 저기압이 123회 있었으며, 약 6m에 달하는 거대한 파랑과 초속 20m를 넘는 (1941년 해주에서는 30.2m/초) 폭풍으로 인하여 연안지대의 방조제(防潮堤)를 파괴시키며 농작물과 해안에 적지 않은 피해를 초래케 하였다고 한다.

3. 북한의 간척 현황

북한은 앞에서 언급한바와 같이 1954년부터 1956년까지 간석지에 대한 기초 조사사업을 실시하였고 1961년 4월 "토지개간령"을 공포하여 그간 도 및 군

단위에서 자체적으로 실시하던 간척사업을 중앙에서 직접 관장하도록 하였다.

1976년 10월 노동당 5기 12차전원회의에서 "알곡 1,000만톤 고지를 점령하기 위한 5대 자연개조사업"을 강력하게 추진할 것을 결의하고 이의 일환으로 간석지개간(간척)을 추진하였으며 북한에서 조사 발표한 도별 간석지 면적은 표 6과 같다.

표 6. 도, 시, 군별 간석지 면적

도	총면적(ha)	해안간석지	섬주변간석지	사 주
평안북도	118,722	85,270	13,635	19,817
평안남도	84,324	67,337	56	16,931
남포시	2,797	2,797		
황해남도	121,067	113,086	5,132	2,849
함경남도	306	306		
강원도	39	39		
개성시	1,049	1,049		
계	328,324	269,884	18,823	39,597

출처 : 강진조 외, 조선지리전서, 1987, 교육도서출판사

간척사업은 식량 증산을 위한 새로운 농경지를 확장하는 좋은 방법이지만 간척지를 개발하려면 고도의 기술, 막대한 투자비, 장기간이 소요되므로 적극적으로 추진하지 못하였다.

1981년 10월 노동당 6기 4차전원회의에서 식량난을 타개하기 위하여 농경지를 확대할 목적으로 4대 자연개조사업으로 정책을 변경하고 이의 일환으로 30만ha 간석지 개간을 추진하였다. 1982년부터 1984년까지 매년 3만내지 4만ha씩 간척하고 1985년부터는 매년 5만 ha씩 간척하여 1988년말까지 30만 ha를 완성한다는 정책 목표이었다.

간척 실적은 북한에서 구체적인 통계자료를 제시하지 않아 발표자마다 약간의 차이는 있지만 과거의 북한 발행자료를 기초로 관련기관에서 분석한 자료를 활용하여 추계한 것이다. 조선중앙년감(1986)에

의하면 1986년 현재 5만ha를 간척개발하였다고 하지만 이는 4대자연개조사업을 추진하기 이전에 개발한 실적도 포함하고 있다. 1990년 이후에는 평북의 광산지구(2,600ha) 1994년 평남 금성지구(3,300ha), 황남 청수도지구(1,000ha)가 준공되었다고 발표하였지만 당초 계획한 30만 ha의 간척개발 목표에 비하면 매우 부진한 실정이다. 관련기관에서 IRS-1C, Radarsat 등 위성자료를 분석한 결과 확인 가능한 북한의 간척실적은 표 7과 같다.

표 7. 도별 간척현황(1999년 현재추정)

도별	면 적(ha)		
	계획	진행	완공
계	316,220	7,966	49,615
평안남도(8지구)	102,500	1,335	12,749
평안북도(12지구)	123,372	6,132	16,222
황해남도(24지구)	89,498	2,674	20,026
함경남도	850	232	618

북한의 간척사업 계획으로서 약 30만 ha를 개발하는 것은 경제력, 기술력, 장비 등을 감안할 때 무리한 계획이라고 유추할 수 있다.

4. 향후 방향 및 결론

북한에서 매년 식량 부족이 일어나 국제 사회에 식량 지원을 호소하고 있으며 차관형태의 곡물 도입까지도 고려하고 있는 실정이다. 식량 부족의 원인으로 종자, 비료등의 농자재 부족, 관개시설의 낙후성, 기상 악화 등 제반 요인이 복합적으로 작용하고 있다. 곡물 총 생산량을 증대시킬 수 있는 방안으로서 간척 사업을 활성화할 필요성이 있다. WFP/FAO에서 북한 현지조사후 추정 발표한 1999/2000년도 식량수요 공급 현황은 표 7과 같다.

식량 총소비량으로 4,751천톤으로 추계하고 있으며 이중 수입필요량은 총 1,331천톤으로서 상업적

표 8. 1999/2000년도 북한 식량 수지

수요량 (천톤)		공급량(천톤)		수 입 량	
총 필요량	4,751	생산량	3,420	총 부족량	1,331
식 량	3,814	곡류	2,930	상업적수입	210
사 료	300	감자	490	국제원조량	586
기타 종자, 손실량	637			부 족 량	535

수입(210천톤), 비상식량 원조(586천톤)를 제외한 순수 부족량은 535천톤이다.

최근 이러한 부족사태가 계속 재연되고 있으므로 농경지의 확대에 의한 총생산량의 증대가 절실하다. 북한의 서해안에는 간척 가능한 간척지가 약 30만ha나 부존하고 있다. 2.2절에서 기술한 것처럼 서해안에는 압록강, 청천강, 대동강, 예성강, 임진강 등이 유입되고 있으며 연 강우량은 800mm 내지 1,100mm로서 하천 유출수를 관개 용수로서 개발할 수 있다. 지형적인 측면에서 해안선 부근에 간척지가 형성되어 있고 조차도 압록강 하구에서 5m 정도로서 간척개발에 유리한 조건을 갖고 있다.

북한에서도 간척개발을 통한 농경지의 외연적 확장을 도모하고자 5대 자연개조사업, 4대자연개조사업의 일환으로 적극 추진하였지만 간척 개발 성과는 미미하였음을 앞절에서 기술하였다. 그러나 완공된 지구 중에서도 1995년, 1996년 홍수 및 해일 피해로 인하여 유실 및 파괴된 방조제가 존재하고 있으며 북한에서 국제기구에 복구를 위한 자금 지원을 요청하고 있다.

평북 대계도지구의 방조제는 1998년 8월에 발생한 집중호우 및 해일로 방조제 일부가 유실되고 이미 조성된 농경지가 침수되었다. 황해남도 용매도지구는 방조제 260여 m가 유실되어 농경지 1,160ha 중 1,000ha가 침수되어 복구중인 곳도 있다. 황해남도 용매도 지구에서는 해일 피해를 입은 방조제를 복구하지 못하여 유실된 구간이 점점 있는 확대되고 있는 실정이다.

북한의 간척사업에 대한 방향으로서 다음과 같이 생각할 수 있다.

북한에서 국제사회에 방조제 복구를 위한 자금 지원을 요청한 사실로 볼 때 간척 개발을 지속시키고자 하는 의향이 강한 것으로 볼 수 있다.

북한에서 간척사업에 대한 관심은 높지만 경제력의 부족으로 지지부진하고 있으며 해일 피해를 입은 방조제도 복구를 위한 자금 지원을 호소하는 실정이므로 농업분야에 대한 남북 협력 문제를 검토할 필요성이 있다.

북한의 간척사업은 간척지건설기업소가 평안북도, 평안남도, 황해남도 3개 도에 있어 규모가 큰 간척사업을 수행하고 규모가 작은 사업은 일반주민 대상의 노력동원 방법으로 하고 있으므로 이들을 활용할 때 직접보상비, 간접 보상비, 용지매수비 등의 문제가 일어나지 않아 사업추진이 용이할 것이다.

북한에서 간척개발을 추진하고 있는 지구 중에서 외곽 방조제만 준공하고 자금 부족으로 경지로 개발하지 못한 지구, 외곽 방조제가 유실되어 농경지로 이용하지 못한 지구, 아직 외곽 방조제 공사중 중단된 지구를 검토하여 우선 순위를 결정하여 공사를 추진할 필요가 있다.

앞에서 기술한 대계도, 금성 지구, 용매도 지구에 대한 방조제 복구 및 개답 공사를 시행할 때 내부수익률이 16%나 되어(김 1999 북한농업연구) 경제성

이 양호한 것으로 나타나고 있다.

북한에 대한 농자재 및 식량 지원시 간척사업과 연계하여 추진한다면 경지면적의 증대로 생산량이 증대되어 북한의 식량난의 해소에 도움이 될 것이다.

참 고 문 헌

1. 김채수, 1999, 미완공간척지 내부개답 남북협력 방안, 북한농업연구 제6권 1999. 11 p. 23~28.
2. 김채수, 1999, 북한 농업기반의 현황과 문제점, 북한연구학회보 제3권 제1호 p. 245~265.
3. 농어촌진흥공사, 1998, 북한 농업생산기반 및 정책에 관한 연구.
4. 농어촌진흥공사, 1999, 북한 농업생산기반 및 정책에 관한 연구.
5. 농업출판사, 1991~1999, 농업수리화(북한발행 문헌).
6. 과학기술출판사, 1991~1999, 지리과학(북한).
7. FAO 한국협회, 2000, 국제식량농업(7).
8. UNDP, 1998, Thematic Roundtable on Agriculture Recovery and Environment Protection in DPR Korea
9. WFP/FAO, 2000.7, Special Report : WFP/FAO CROP AND FOOD SUPPLY ASSESSMENT MISSION TO THE D.P.R. of KOREA.