

세네갈 북부지방의 관개사업

김 주 창

(kljckim@hanmail.net)

통신기술개발(주) 고문

■ 아프리카 서해안의 세네갈

세네갈(Senegal)은 1960년에 프랑스에서 독립한 국가로 북위 14, 서경 14에 위치하며, 아프리카 서부의 대서양에 접하고 북쪽에 모리타니아(Mauritania), 동쪽에 말리(Mali), 남쪽에 기니 비사우(Guinea Bissau) 및 기니(Guinea)와 접하고 있다. 사하라 사막의 남부에 이어지는 모리타니아와는 세네갈 강에 의해 경계를 이루며 동쪽의 말리와는 세네갈 강의 지류인 Faleme 강이 반 이상의 경계를 이룬다.

세네갈 영토에서 세네갈 강의 남쪽에는 Saloum 강, Gambia 강, Casamance 강이 있고 Saloum 강과 Casamance 강은 국내에 유역이 있으며, 세네갈 강과 감비아 강은 모두 기니에서 시작되는 국제 하천이다.

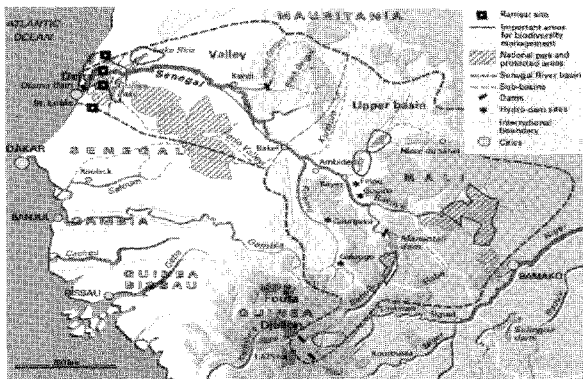


그림 1. 세네갈 강 및 국토

특히, 감비아 강을 따라 좁게 동서로 뻗은 지역은 감비아 국으로 세네갈과 대서양에 둘러싸여 있는데 이는 영국의 식민지로 있다가 1965년에 독립되었기 때문이다.

국토면적은 196,722km²로 한국의 약 2배이며, 인구는 14,086,000인으로 한국의 1/3.5정도이다. 언어는 프랑스어가 공용어이고 종교는 90% 이상이 무슬림이다.

수도는 다카(Dakar)로 아프리카 대륙에서 대서양 쪽으로 돌출한 위치, 즉 서쪽 끝에 있는 항구도시이며, 550km²의 면적에 인구는 250만 정도이다 (비교로서 서울은 605km²의 면적에 인구는 1,040만 정도)

■ 세네갈 북부지방의 기후

세네갈의 기후는 열대기후로 건기와 우기로 나뉘며, 북부 세네갈 강 근처에 위치한 Podor 지방의 기온 및 강우량은 다음 표와 같다. 최대기온은 41°C 까지, 최저기온은 11°C까지이며, 연강우량은 200mm 정도이다. 세네갈 중부 해안지역에 위치한 수도인 다카는 강우량이 600mm 정도이며 9월에서 10월까지 최대기온이 32°C 정도, 1월에서 4월까지 최저기온은 18°C 정도이다. 내륙지역으로 갈수록 북쪽일수록 기온이 높고 강우량은 남쪽일수록 더 많아진다.

표 1. Podor 지방의 기후

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균 최저기온 (°C)	30.9	34.1	36.7	38.9	41.0	40.7	37.4	36.3	36.7	38.1	35.0	31.5
평균 최고기온 (°C)	11.1	13.0	14.8	16.8	18.4	20.8	21.7	21.7	22.1	18.8	16.4	11.8
평균 월 강수량(mm)	0.9	1.5	0.6	0.2	0.1	1.0	41.4	77.4	73.0	15.7	0.3	0.7

*주: 1) 1961~1990 평균
 2) 관측소 위치: 16.6N, 15.0W
 3) 관측 표고: 7m AMSL

■ 세네갈 북부지방의 수자원 : 세네갈 강

세네갈 북부지방의 수자원은 기니에서 발원하여 북서방향으로 흐르다가 말리를 지나 모리타니아와 세네갈의 경계를 지나 1,790km 길이의 세네갈 강과 그 지류에서 공급된다.

세네갈 강은 유역면적이 483,180km²이고, 아프리카 대륙의 서해안에서 가장 북쪽에 있는 강이며 그 북쪽은 사막기후로 인해 강이 거의 없다. 따라서 세네갈 강은 모리타니아의 남부지방과 세네갈의 북부지방에 물을 공급하는 유일한 강이다.

세네갈 강은 상류로 가면서 3개의 주요 지천으로 나뉘는데 서쪽으로부터 세네갈과 말리의 국경 지역을 흐르는 Faleme강, 말리 내에서 2개로 분기되는 Bafing강과 Bakoye강이다 (Bafing강과 Bakoye강의 합류점 하류 만을 세네갈 강이라고도 함). 그 외에도

지류가 많지만 대부분이 사막이 유역이라 일시적으로 물이 흐르거나 세네갈 강에서 물이 거꾸로 흘러 들어간다.

세네갈 강에는 중요한 2개의 댐이 있다. 말리의 Bafing강에 설치된 발전용인 Manantali댐과 세네갈 하구 부근에 있는 해수 침입방지용 Maka-Diama댐이다. Manantali댐은 1988년에 완공되고 댐길이 1,460m, 높이 65m, 저수량 113억 m³, 만수면적 477 km², 발전용량 200MW이고, Maka-Diama댐은 1986년에 완공되고 세네갈 강 하구에 있는 Saint Louis시에서 상류로 27km 지점의 모리타니아-세네갈 국경에 위치한다. Maka-Diama댐의 설치로 해수침입 방지, 담수자원 확보, 관개면적 확장, 하천수위 및 지하수위 안정 등의 효과가 있지만, 기생충, 말라리아 등의 질병 확산과 어업의 피해 등 문제점도 발생하고 있다.

표 2. 세네갈 강의 유역 특성

국가	전체국토면적 (km ²)	국토내의 유역 면적(km ²)	유역면적의 분포(%)	국토면적에 대한 유역면적 분포(%)	유역내의 평균 연강수량(mm)
기니	245,857	29,475	6.1	12.0	1,475
말리	1,240,190	139,098	28.8	11.2	855
모리타니아	1,025,520	242,742	50.2	23.7	270
세네갈	196,720	71,866	14.9	36.5	520
전체		483,181	100.0		550

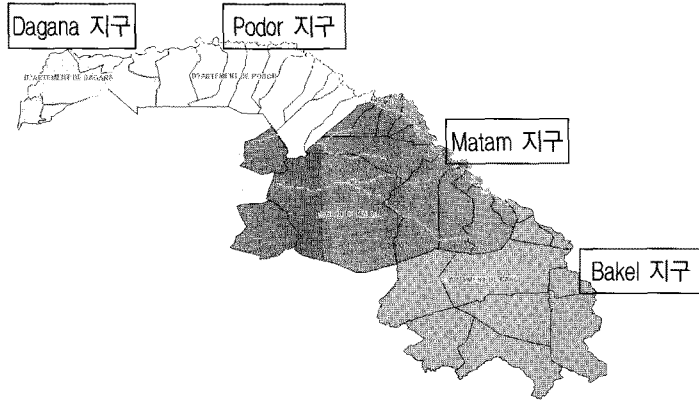


그림 2. SAED 관할 4개 지구

표 3. SAED의 임무, 주요목적 및 활동분야

임 무	주요목적	활동분야
세네갈 강 우안 지역의 관개 농업개발 증진	생산기반의 확보 및 개량	- 공공투자의 실현 - 농업수리 인프라의 유지관리 - 물과 환경의 관리 - 농촌개발 및 토지확보
	생산량 및 생산성의 증대	- 개발지원 및 전문화 지원 - 농촌의 개인 기업정신 지원
	조정 및 관리	- 회사의 관리 및 운영

표 4. 지구별 농작물 재배면적 (ha)

구 분	Dagana	Podor	Matam	Bakel	계
벼	43,399	11,591	4,673	54	59,718
옥수수	345	951	955	280	2,531
수수	7	52	155	208	422
토마토	1,681	827	2	0	2,510
양파	553	2,558	156	102	3,369
오크라(Okra)	184	1,018	85	29	1,315
땅콩	837	116	5	86	1,043
고구마	1,406	3	3	0	1,411
수박	418	1	1	7	428
기타	1,430	1,116	235	397	3,177
계	50,259	18,232	6,269	1,165	75,926

표 5. SAED 지역의 연도별 벼농사 면적 (ha)

구 분	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
우기 벼	22,885	19,446	23,105	28,132	26,304	24,052	25,863	37,419
건기 벼	2,085	3,751	3,191	5,415	5,861	3,740	13,219	22,299
합계	24,970	23,197	26,296	33,547	32,165	27,792	39,082	59,718

■ 국립세네갈강유역개발회사

세네갈 북부지방의 관개사업을 주관하는 회사는 세네갈 정부의 농어업부(Ministry of Agriculture and Fish Farming)에 속한 국영기관으로 SAED(Societe Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Fleuve Senegal)가 있다. 이 회사가 관장하는 지역은 전국토의 34%를 차지하는 북부지방으로 4개 지구(Dagana, Podor, Matam, Bakel)이며, 2000년 기준 인구는 1,030,000이고 이 중에서 75%가 농촌에 거주한다.

SAED의 본부는 대서양 연안에 위치한 Saint Louis 시(Saint Louis 주의 주도)에 있고 관개개발 및 시설, 농촌개발, 재정회계, 인사행정, 유지관리 등 5개 부서를 두고 있으며 Dagana, Podor, Matam, Bakel 등 4개 지구에는 지사를 두고 있다.

SAED의 임무, 주요목적 및 활동분야는 다음 표와

같으며, 관개개발과 농촌개발이란 측면에서 마치 한국농촌공사와 유사한 기능을 가지고 있음을 알 수 있다.

세네갈 강 주변 지역의 관개사업에서 벼 농사의 중요성은 다음 표와 같이 점점 증가하고 있는데 이는 국가 전체적으로 쌀의 수요가 많아 현재 쌀 수입을 하고 있고 또 세네갈 강에서 충분한 수자원을 확보할 수 있어 벼농사의 잠재성이 크기 때문이다. 그러므로 SAED의 활동도 벼농사를 위한 관개사업에 집중되고 있다. 특히, 건기의 벼 재배면적이 2001/02부터 2008/09의 7년 사이에 11배 증가한 것이 이를 증명한다.

■ Podor 지구 관개사업의 예

동신기술개발 주식회사에서 KOICA 지원사업으로



그림 3. Podor 지구 수로공사

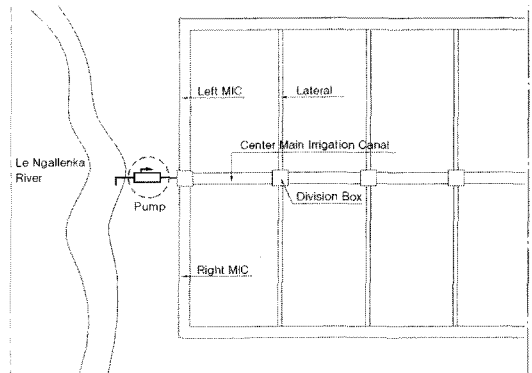


그림 4. 소규모 지구 모식도 (KOICA Survey Report)

시행중인 Podor 지구 관개사업은 세네갈 강의 지류인 Le Ngallenka 강을 수원으로 한다. 이 강은 건기에 세네갈 강의 물이 들어와 호수처럼 되는데 이 물을 양수하여 사용한다. 홍수기에는 수위가 높아져서 경지가 침수되는 경우가 생긴다. 양수기는 제방이나 수면에 띄워서 설치하며, 소형 양수기를 수면에 설치하는 것은 하천의 물이 흐르는 물이 아니라 고인 물이고 또 소규모이기 때문에 가능한 것이다.

Podor 지구는 소규모 양수장 단위의 개발이므로 1개 지구의 면적이 작고 수로 규모도 작은 것이 특징이다.

■ 결 론

세네갈 강 남쪽 연안의 세네갈 북부지역은 수자원과 토지자원이 확보되고, 또 세네갈의 쌀 수요도 많아서 관개개발 잠재력이 큰 지역이다. 우리나라의 관개기술이 진출할 수 있는 좋은 대상지역으로 현재 KOICA의 지원사업이 있고 앞으로도 양국간의 협력이 기대된다.



Existing Canal



Canal & Tomato Field



Structure & Silted Canal



Flattened Existing Canal