

2012년도 기본연구과제

에너지 자원 신시장 조사연구: 아프리카(중·동부권) 국가 에너지 자원 공급력 조사연구

2012. 12.18

Dr. 이성규 연구위원



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

주요 연구 내용

- I. 중·동부 아프리카지역 내 분쟁과 자원개발
: 자원 소유/이용을 둘러싼 분쟁
- II. 역내 자원부존국의 에너지 수급 및 수송인프라
: 석유/가스 생산 추이, 주요 수송시설, LNG 투자사업
- III. 역내 석유/가스 자원 개발 현황 및 정책
: 주요 광구 개발 현황, 외국기업 진출, 자원개발 정책
- IV. 역내 자원개발과 환경규제
: 자원개발관련 환경적 쟁점, 국제법적 환경규제, 주요국의 환경규제
- V. 결론 및 진출전략

중·동부 아프리카 지역 특징

◇ 역내 주요 자원부국

- ◆ 중부아프리카지역: 차드, 카메룬, 적도기니, 가봉, 콩고, DR콩고
- ◆ 동부아프리카지역: 수단/남수단, 우간다, 케냐, 탄자니아, 에티오피아

◇ 중부아프리카지역 주요 특징

- ◆ 메이저 석유기업이 주요 매장지 개발 주도
- ◆ 오랜 자원 생산으로 기존 매장지 고갈 및 생산 정체
- ◆ 해상/심해지역으로 자원개발 확대: 영해국경 분쟁 문제, 투자 인센티브 부족
- ◆ 기존 생산자산 매각한 자금으로 신규 매장지(해상/심해지역, 동부아프리카지역) 개발 진출

◇ 동부아프리카지역 주요 특징

- ◆ 수단을 제외하고 대부분 미탐사지역: 오랜 정치적 불안과 내전, 과거 육상지역에서 탐사실패
- ◆ 최근 대형 석유가스전 발견으로 해상/육상 지역에 탐사활동 활발
- ◆ 초기 대규모 개발비용 소요: 개발/수송인프라 건설 필요
- ◆ 대형 매장지 개발은 주변의 중소규모 매장지 개발 촉진
- ◆ 현재 독립계 석유기업들이 탐사 활동 주도: 자금조달, 위험관리 등에 한계

자원 소유/개발을 둘러싼 분쟁

◆ 분쟁 유형(원인)

- ◆ 수자원 이용, 국경지역(호수, 육지, 해상) 자원 소유권 분할, 중앙정부-매장지 지역주민간 수익배분, 권력장악을 위한 부족/세력간 마찰, 종교적 마찰, 해적 테러 행위, 민주화 요구

◆ 분쟁 장기화/심화 원인

- ◆ 중앙정부의 부정부패/투명성 부족/불공정한 수익배분, 분쟁지역 자원의 암시장 거래 활발, 자원 의존적인 정치권력/경제적 기반, 외국 정부/기업과 정치세력과 연계 등.

분쟁/내전	분쟁 원인
차드(중앙정부-개발지역주민)	자원(석유) 개발이익 분배
콩고-앙골라 해상 국경 분쟁	해상 국경지역 석유/가스 자원 분할
DR콩고-앙골라 해상 국경 분쟁	해상 국경지역 석유/가스 자원 분할
DR콩고-르완다-우간다 국경	국경지대 지하자원(비철금속, 다이아몬드) 탈취, 석유/가스 자원 분할
카메룬-나이지리아 영토 분쟁	바카시 반도 주변의 대규모 석유가스 자원 부존
수단/남수단 분리	국경지역 매장지 소유권 분쟁
나일강 유역국가	수자원 개발/이용
앙골라, 라이베리아, 모로코, 시에라리온	석유, 지하자원(다이아몬드, 철, 금, 등) 소유권 분쟁

석유/가스 부존량 및 생산량

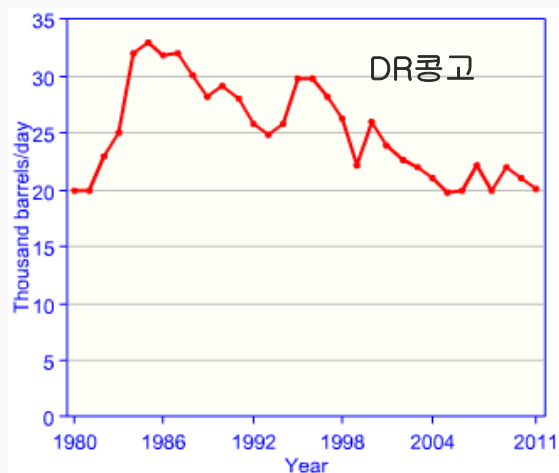
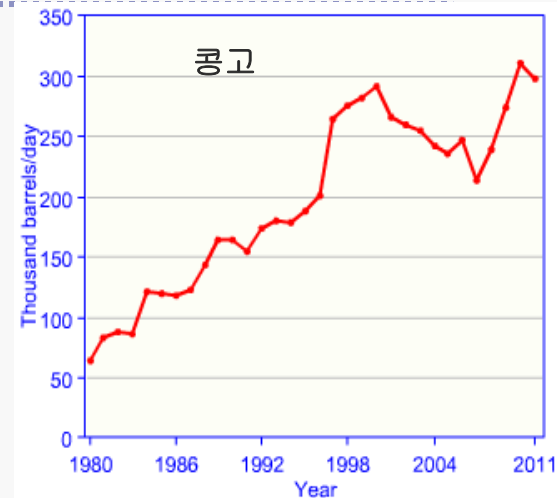
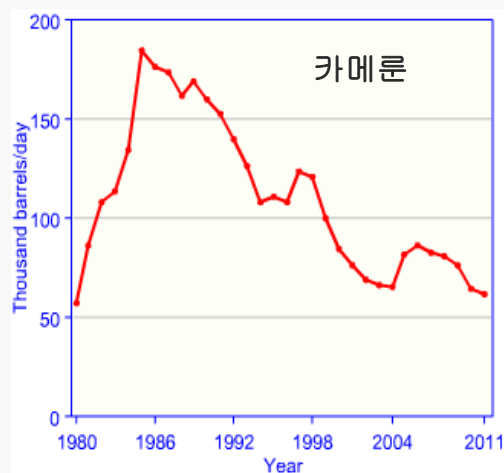
◆ 중부아프리카지역(2011년)

국가명	석유		가스	
	확인매장량 (억 배럴)	생산량 (천 b/d)	확인매장량 (tcf)	생산량 (bcf)
카메룬	2.0	61.99	5	7
차 드	15	123.66	—	—
콩 고	16	298.48	3	33
DR콩고	1.8	20.16	—	—
적도기니	11	302.98	1	231
가 봉	20	244.4	1	3

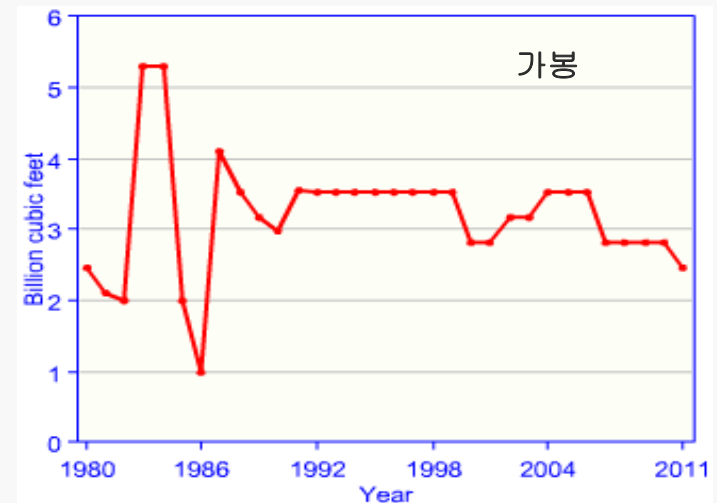
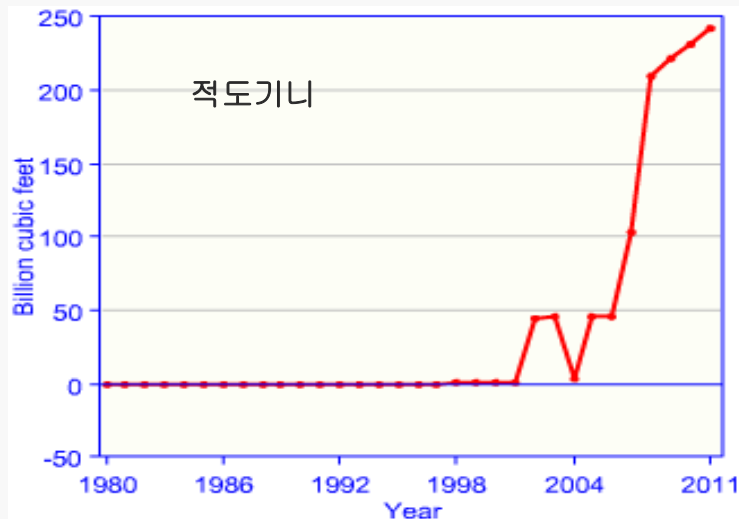
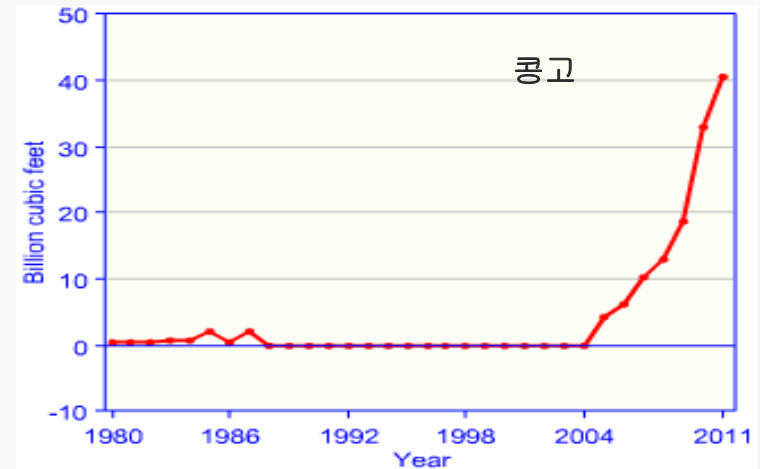
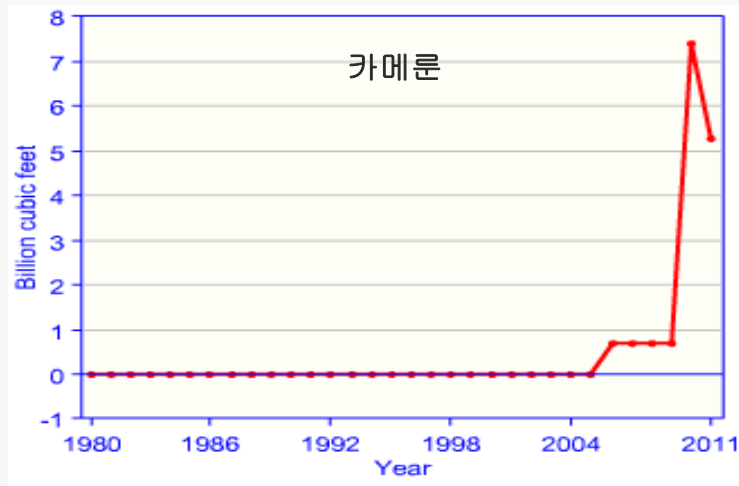
◆ 동부아프리카지역(2011년)

국가명	석유		가스	
	확인매장량 (억 배럴)	생산량 (천 b/d)	확인매장량 (tcf)	생산량 (bcf)
수단/남수단	50	455.00	3	0
우간다	10	0	0	0
케냐	0	0	—	0
탄자니아	0	0	—	30

중부아프리카 국가의 석유생산 변화 추이



중부아프리카 국가의 천연가스 생산 변화 추이



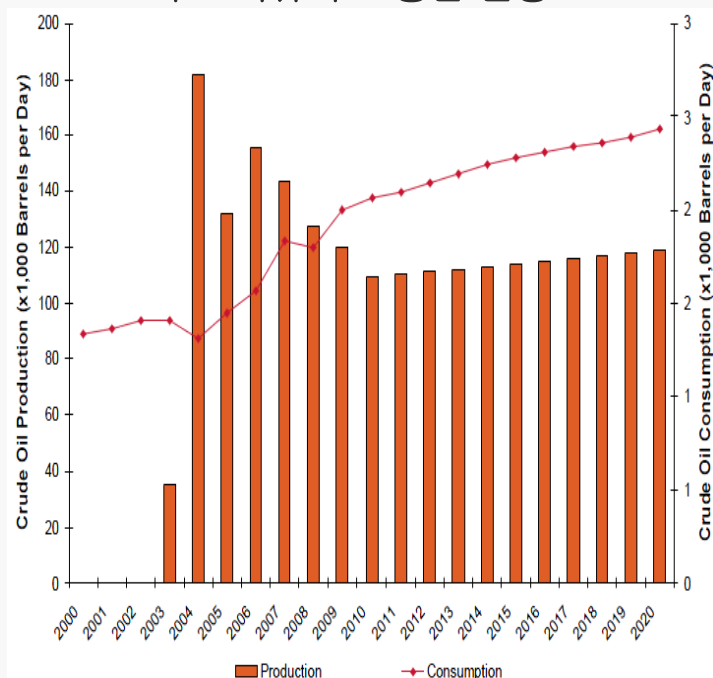
자료: EIA

중부아프리카 국가의 석유/가스 생산 전망

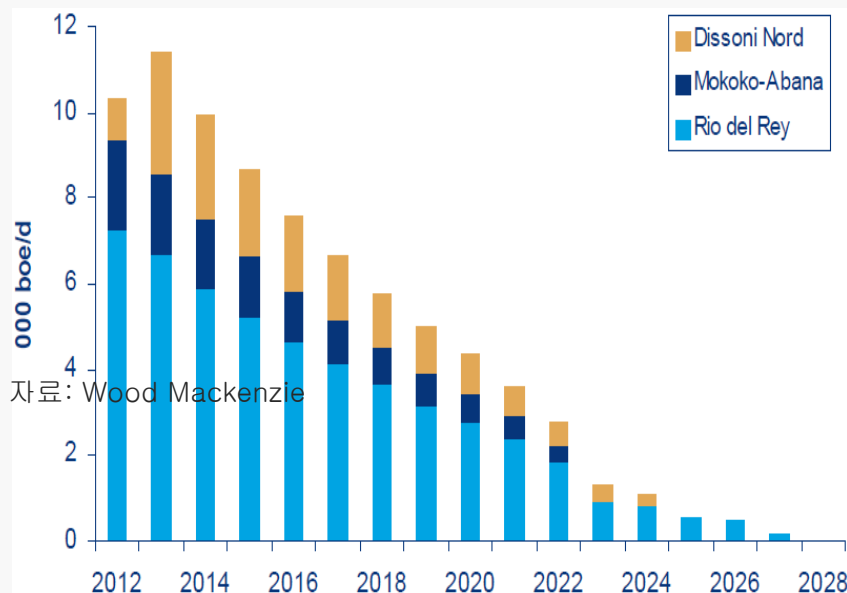
◆ 주요 석유/가스 생산국의 생산 전망(Datamonitor, Globaldata, Wood Mackenzie 전망)

- ◆ 차드: 2000년대 급격한 생산감소를 경험했지만, 차드-카메룬 송유관 주변의 매장지 개발이 활발히 이루어짐에 따라 2020년까지 석유생산 165만 b/d(2010년 125만 b/d) 수준까지 회복할 것으로 전망
- ◆ 카메룬: 해상에서 석유생산은 2015년까지 증가하다가 이후에 다시 감소. 육상에서 석유생산은 2015년부터 이루어지면서 증가. 가스생산은 해상과 육상에서 다소 증가 전망

차드 석유가스 생산 전망



카메룬 주요 석유가스전 생산 전망



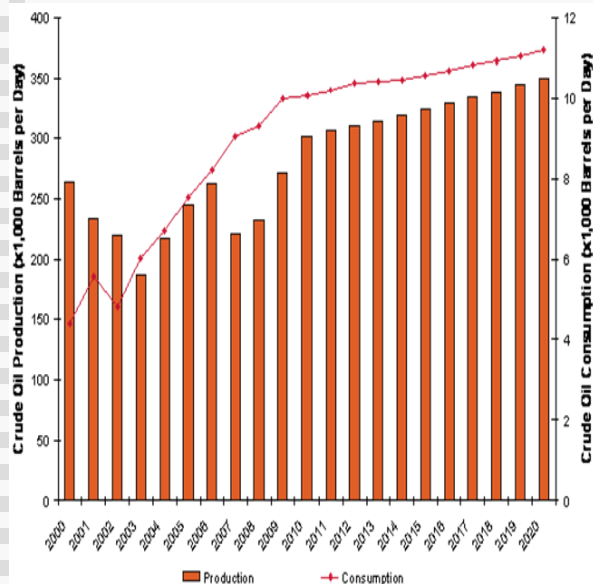
자료: Wood Mackenzie

중부아프리카 국가의 석유/가스 생산 전망

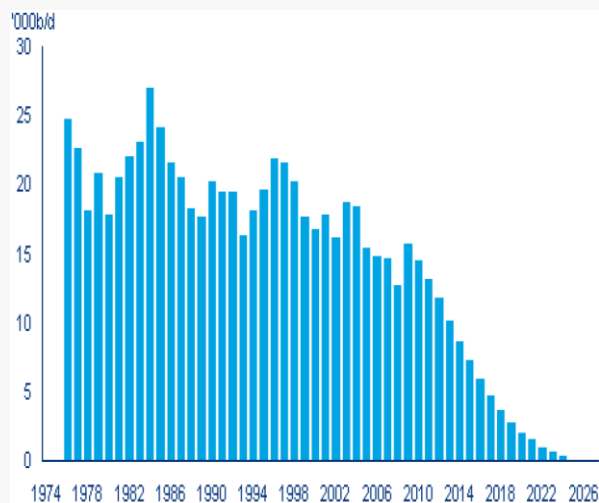
◆ 주요 석유/가스 생산국의 생산 전망(Datamonitor, Globaldata, Wood Mackenzie 전망)

- ◆ 콩고: 2020년까지 육상 석유생산은 증가세 유지하지만, 해상 석유생산은 2020년까지 계속 감소. 가스는 육상에서 소량 생산되고, 해상에서는 크게 증가할 것으로 전망
- ◆ DR콩고: 육상에서 석유생산은 소폭 증가하지만, 해상 석유생산은 계속해서 감소할 전망
- ◆ 적도 기니: 해상에서 석유생산은 계속 증가하여 예년 수준을 회복하며, 해상 가스생산도 지속적으로 증가 전망
- ◆ 가봉: 육상/해상 모두에서 석유생산은 계속 감소세를 유지하지만, 해상에서 가스생산은 다소 증가 전망

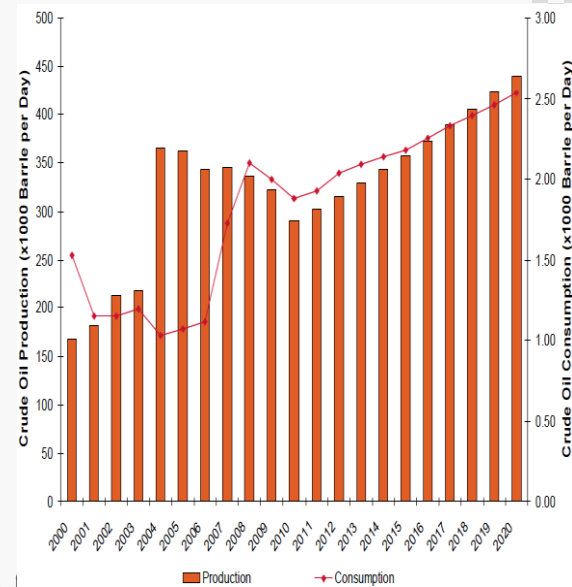
콩고 원유생산 전망



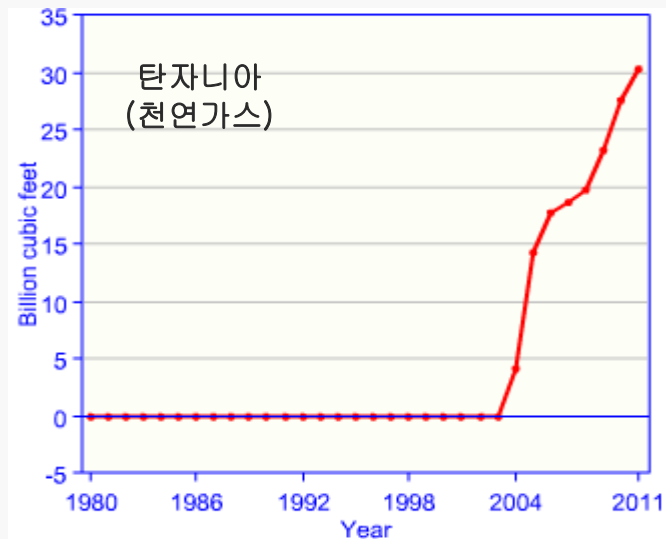
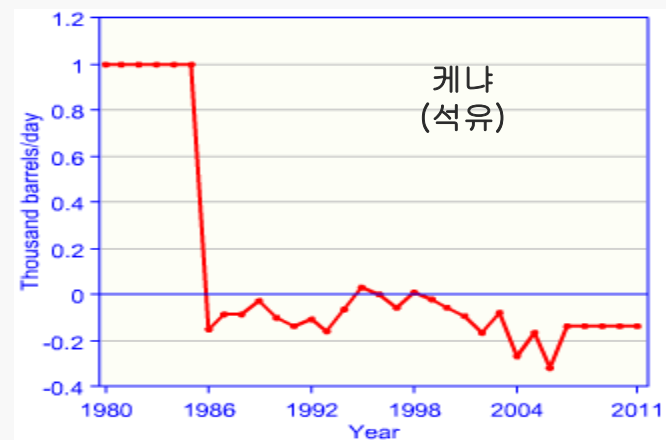
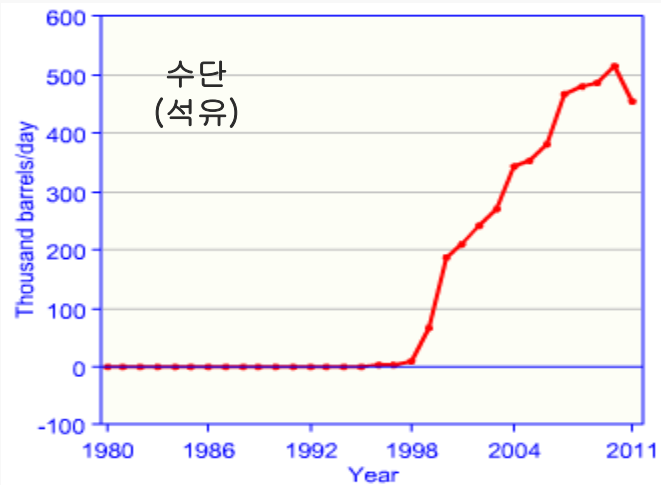
DR콩고 해상지역 원유생산 전망



적도 기니 원유생산 전망



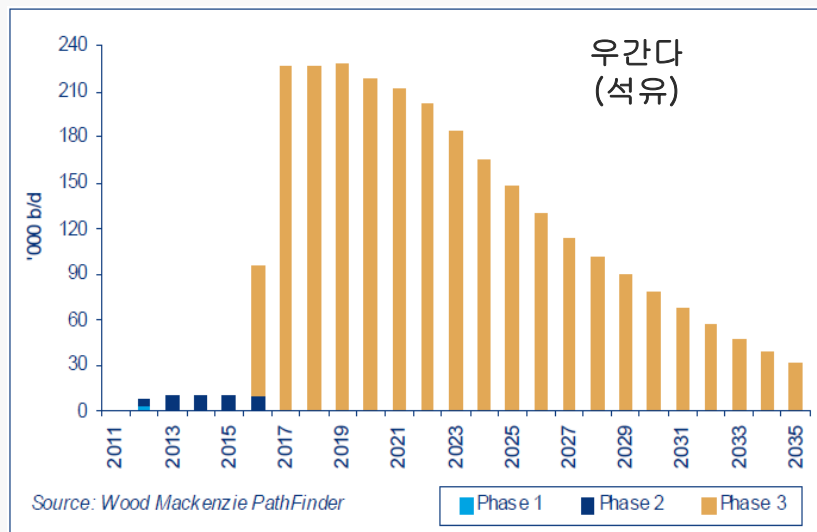
동부아프리카 국가의 석유/가스 생산 변화 추이



동부아프리카 국가의 석유/가스 생산 전망

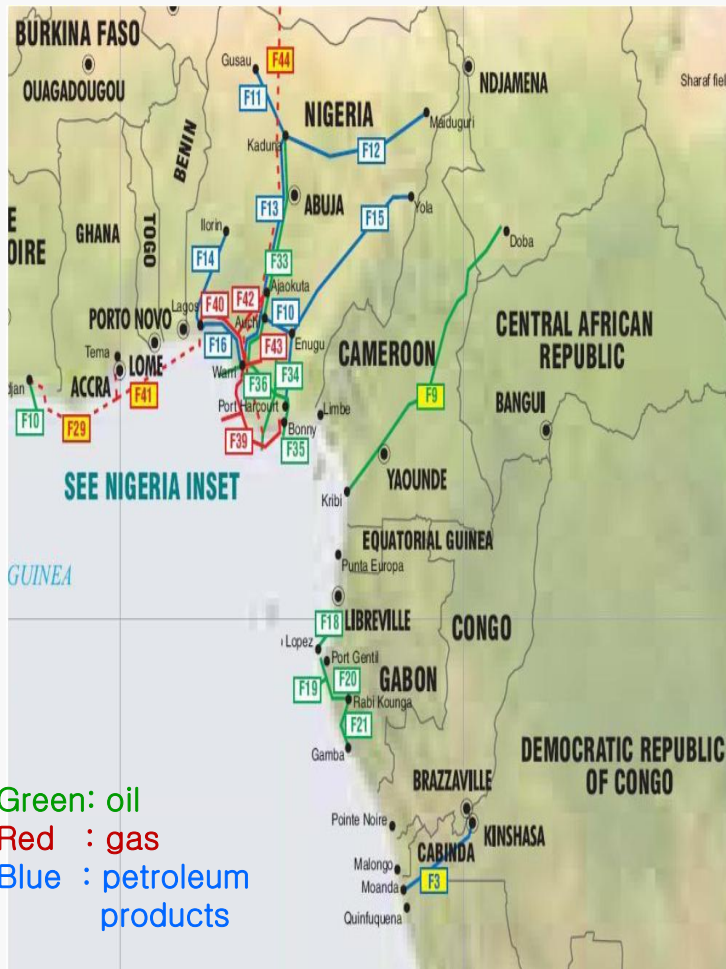
◇ 주요 석유/가스 생산국의 생산 전망(Datamonitor (2010) 전망)

- ◆ 수단: 석유생산은 향후 지속적으로 증가하여 2020년에 600만 b/d 수준에 이를 전망. 가스 생산은 2020년경에 이루어질 것으로 전망
- ◆ 우간다: 2010년에 소량의 원유 생산이 개시되었고 향후 빠르게 증대될 것이며 2020년 경에 230만 b/d에서 정점을 이를 전망
- ◆ 케냐: 해외 및 역내 국가들로부터 수입된 원유를 국내에서 정제하고 있음. 현재 육상 및 해상에서 활발한 탐사활동이 이루어지고 있어 향후 석유가스 생산 증대 전망
- ◆ 탄자니아: 해상에서 가스생산이 빠르게 증대될 것으로 전망



중/동부 아프리카지역 파이프라인 수송망

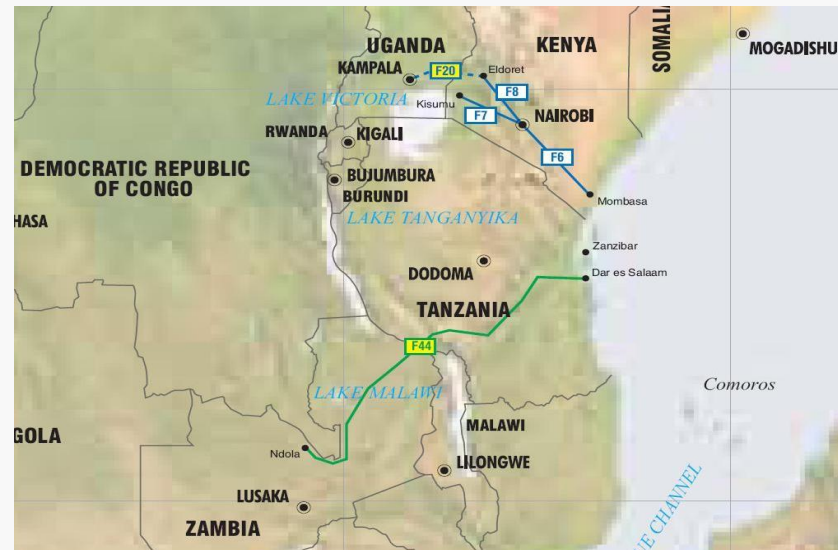
중서부지역 파이프라인 수송망



수단 원유 파이프라인 수송망



동부지역 파이프라인 수송망



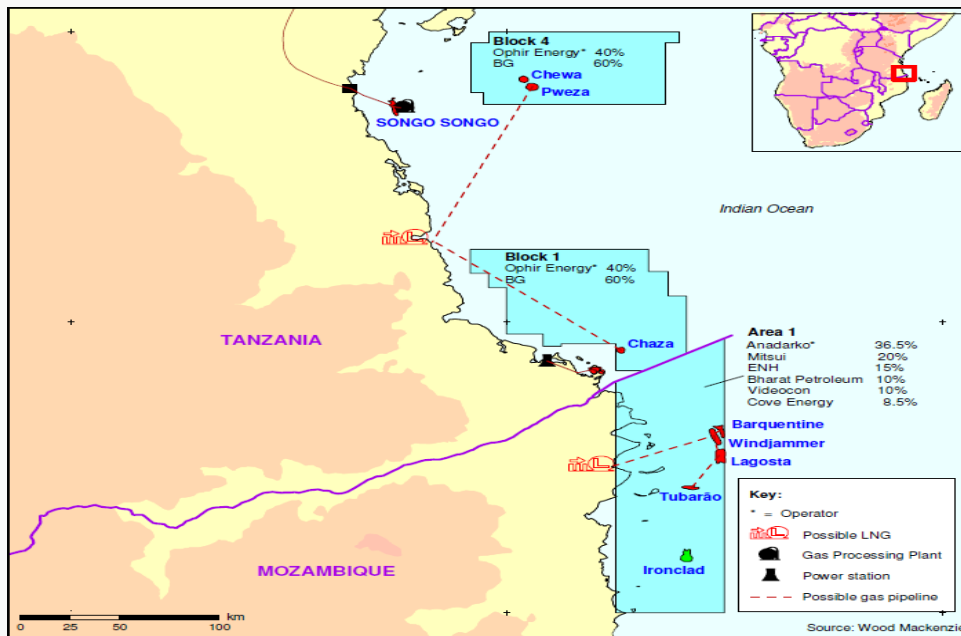
중/동부 아프리카지역 LNG 프로젝트

◇ 아프리카 LNG생산/수출국

- ◆ 알제리(14.3백만톤), 이집트(7.2백만톤), 리비아(0.3백만톤), 나이지리아(17.7백만톤), 적도 기니(3.8백만톤): 2010년 현재 43.2백만톤 수출

◇ 중서부 아프리카지역

- ◆ 수반가스 공중 연소에 따른 환경적, 경제적 피해 증대
- ◆ 현지 정부차원에서 가스사업 추진: 국내 가스시장 창출, 가스소비 인프라 건설, 수출용 수송시설 건설
- ◆ 나이지리아를 제외하고 대규모 LNG사업을 추진할 수 있는 가스 확인매장량(약 500bcm 정도) 부족: 여러 개의 가스전들 가스관으로 통합해서 LNG사업 추진 계획



◇ 동부 아프리카지역

- ◆ 아시아 시장에 접근 용이
- ◆ 해상지역에 대규모 가스 공급능력 확보
- ◆ 2020년부터 LNG생산 기대
 - 현재 모잠비크 해상 Area-1에서 LNG사업 타당성 조사
 - 탄자니아 해상 Block 1,4에서 대형 가스 자원 발견: 2개 광구를 통합해서 LNG사업 계획
 - 모잠비크 LNG사업이 탄자니아 사업보다 먼저 추진 예상

석유/가스 자원개발 현황(1)

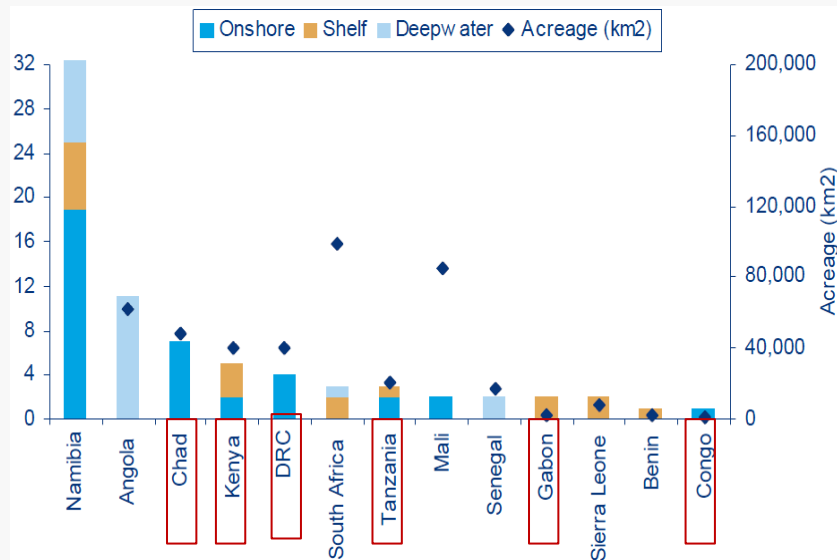
◆ 사하라이남 아프리카지역에서 2011년 탐사권 발급은 2010년에 비해 2배 증가

- ◆ 총 52개 기업이 74개 탐사권 취득, 이중 17개 기업은 아프리카 진출 신규기업
- ◆ 중부아프리카지역의 경우: 해상/초심해, 내륙 지역에 집중: 차드, 가봉, 카메룬 등
- ◆ 동부아프리카지역의 경우: 해상지역에 집중, 케냐, 탄자니아 등

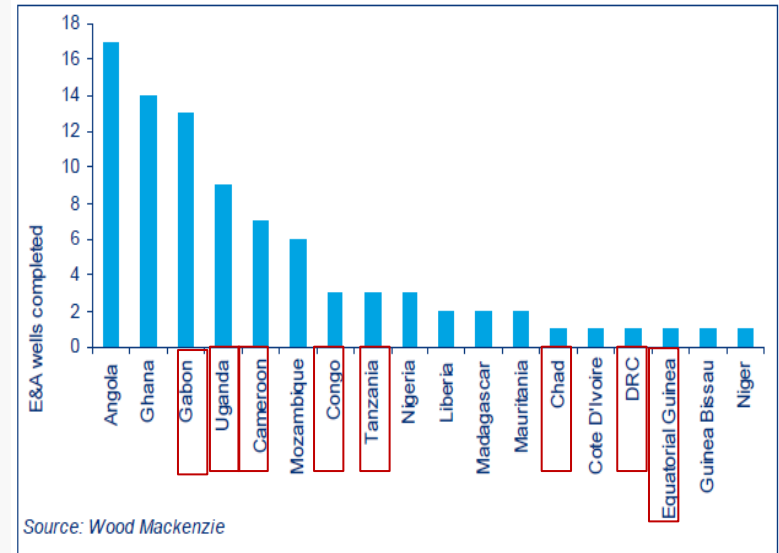
◆ 2011년에 탐사/시추 활동은 2010년에 비해 저조했지만, 시추 결과는 매우 양호했음.

- ◆ 발견된 매장량의 90% 이상이 해상광구, 이중 70% 정도가 심해(400m 이상), 대형 매장지는 주로 가스전임.

사하라이남 아프리카지역 탐사권 발급 현황(2011년)



사하라이남 아프리카지역 탐사/시추정 개수(2011년)



Source: Wood Mackenzie

자료: Wood Mackenzie

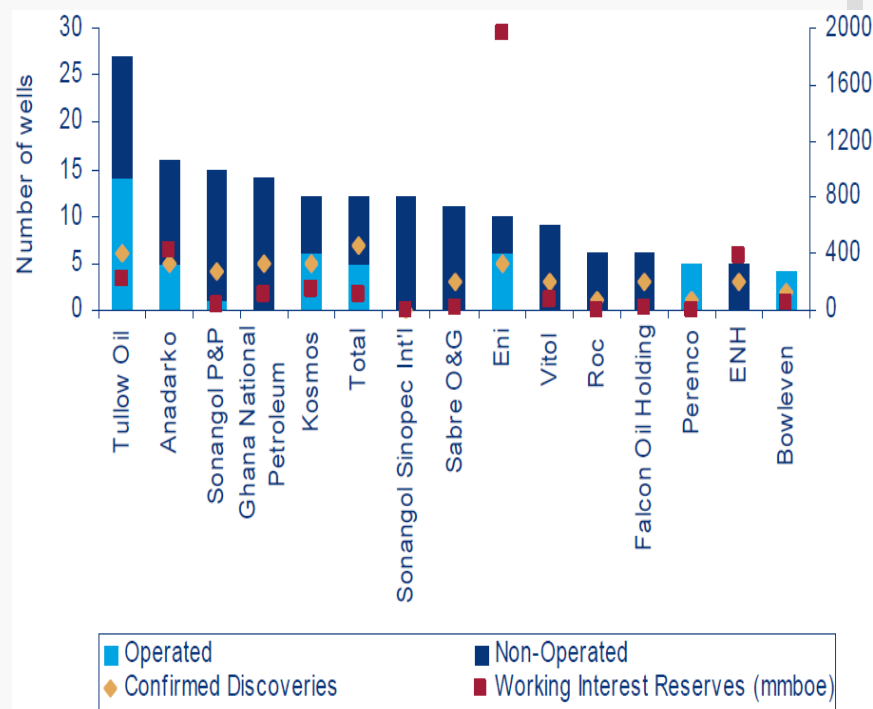
석유/가스 자원개발 현황(2)

중/동부아프리지역에서 발견된 대형 석유가스전 (2011년)

국가명	위치	매장지명	운영사	종류	추정매장량 (백만boe)
적도기니	해상	Carla	Noble	oil	55
카메룬	해상	Sapele	Bowleven	oil/gas	54
	해상	West	Bowleven	oil/gas	21
	육상	N'gata	Kosmos	gas	4
	육상	Zina	Shanxi Yan	oil	5
가봉	해상	Ruche Marin	Harvest	oil	12
	해상	ETSEM-1	Vaalco	oil	2
	해상	Noix de Coco-1	Tullow Oil Midwestern	conden sate	10
	육상	OMOC N-101	Maurel& Prom	oil	7
차드	육상	Benoy	ERHC	oil	102
탄자니아	해상	Chaza	BG	gas	176
	심해	Chewa-1	Ophir Energy	gas	176
	심해	Pweza-1	Ophir Energy	gas	176
우간다	육상	Jobi East	Total	oil/gas	42
	육상	Gunya Sapele North	Murphy Oil	oil	32
	육상	Mpyo-1 Bilondo D	Tullow Oil	oil	50

자료: Wood Mackenzie

사하라이남 아프리카지역 상위 15개 외국기업의 탐사/시추 실적



외국기업의 진출 현황과 전략

◆ 동부아프리카지역 진출배경

- ◆ 중서부아프리카지역 매장지 고갈 현상
- ◆ 아프리카지역 전체 차원에서 지역별/국가별 개발사업 분산 전략
- ◆ 동부아프리카 해상지역에서 대규모 가스전 발견

◆ 아프리카지역에 대한 신규 진출기업 증대

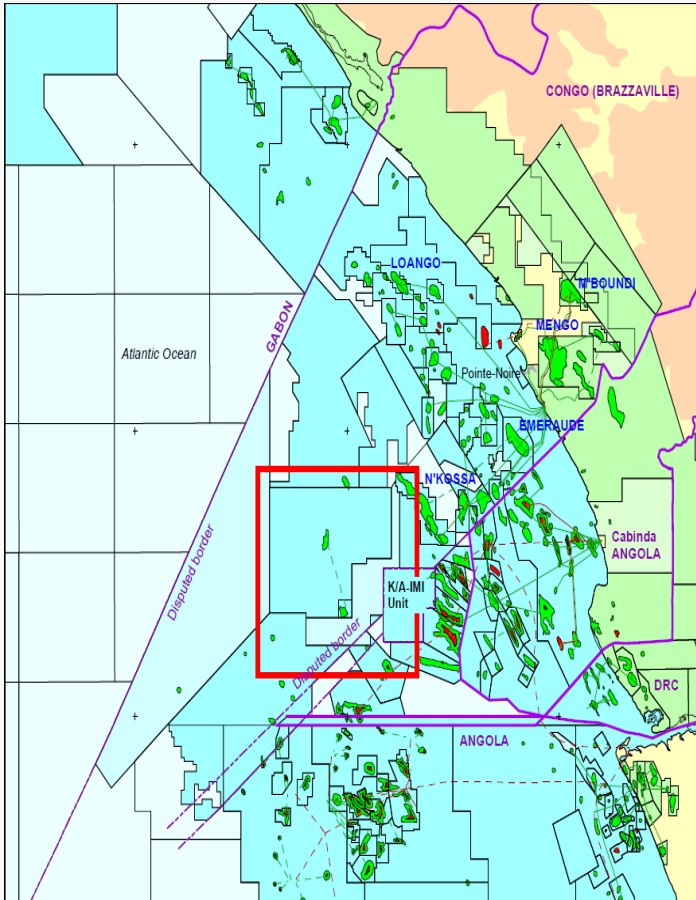
- ◆ 매각대상으로 나온 상류자산 매입
: 탐사자금 확보를 위해 독립계기업/메이저 기업들이 자사 소유의 지분/자산 매각
- ◆ 아프리카지역에 상류자산 갖고 있는 독립계석유기업 인수
: Afren Plc.은 Black Marlin Energy(에티오피아, 케냐, 마다가스카르, 세이셸 탐사광구 소유) 인수
: Total과 CNOOC는 동부아프리카 진출기반 확보차원으로 Tullow oil의 우간다 지분 66.67% 매입
: Ophir Energy는 Dominion Petroleum(탄자니아, 우간다, 케냐 DR콩고 상류자산 소유) 인수 추진
: PTTEP(태국)은 Cove Energy(모잠비크, 탄자니아, 케냐 상류자산 소유) 인수 추진
: Addax는 Shell의 카메룬 상류자산 매입 (Addax는 Sinopec의 자회사)

◆ 기존 메이저 및 탐사전문 독립계기업의 진출 전략

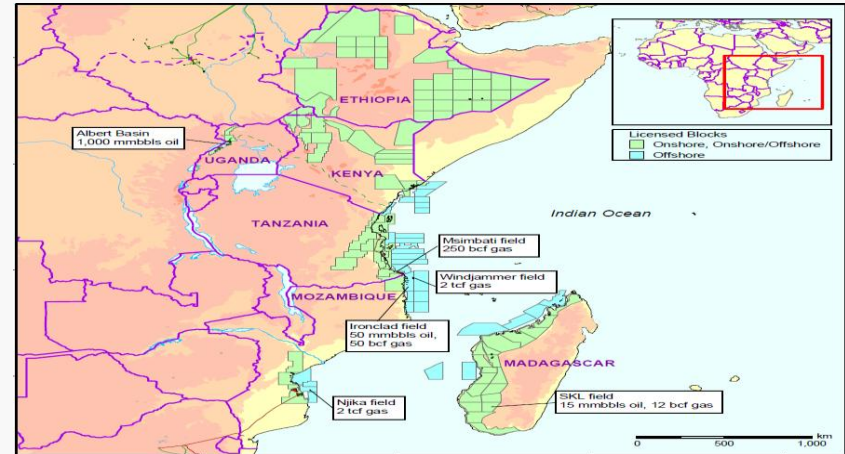
- ◆ 중서부지역 진출 기업: Total, Shell, Petobras(브라질), Ophir Energy 등
- ◆ 동부지역에 진출 기업: Anadarko, BG, Statoil, Petronas, Total
- ◆ 메이저 기업은 심해/초심해 개발에 주력, 독립계기업의 대형 탐사광구 매입
- ◆ 독립계기업은 수의계약을 통해 유리한 조건으로 탐사권 확보, 탐사 성공하면 다른 기업에게 매각

중/동부아프리지역의 해상광구

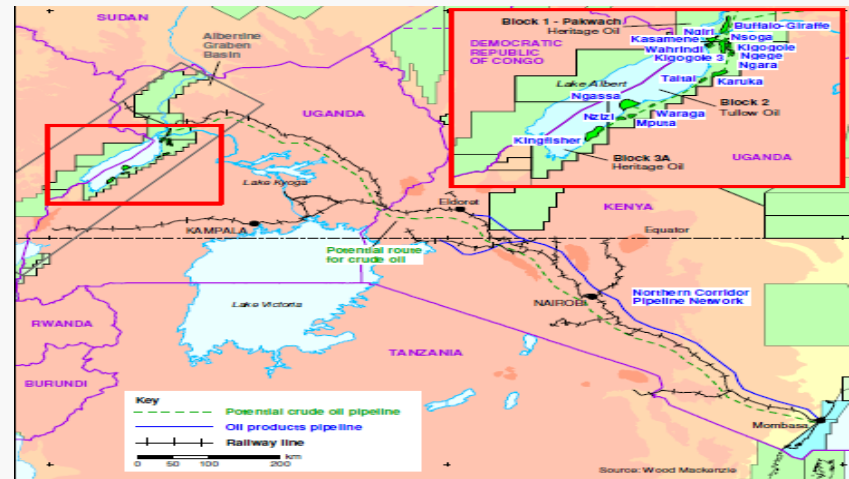
서부해상지역 주요 광구
(가봉, 콩고, 카빈다-앙골라, DR콩고)



동부 해상지역 주요 광구
(케냐, 탄자니아, 모잠비크)



우간다 육상광구



자원개발 투자환경

◇ 중부아프리카지역

- ◆ 공통적인 특징: 석유가스에 대한 높은 경제의존도, 최근 국내 정세안정, 부정부패/불투명성 여전, 자국 국영석유기업의 지분 증대 추진(30~50%), 소수 외국기업에게 자원개발 크게 의존, PSA 개발 정책, 신규매장지 개발 필요성 증대, 70-80년대 제정된 석유법 개정, local content 강화
- ◆ 카메룬: 메이저 기업의 심해/초심해 개발 참여와 아시아 국영기업의 진출 유인책
- ◆ 콩고: 해상 신규광구 개발사업, 인접국과 분쟁 해상지역에 외국기업 진출 유인책
- ◆ DR콩고: 정정불안 요인 잔존, 국경지역에서 인접국과 마찰
- ◆ 적도기니: 신규 매장지에 대한 탐사/시추활동 촉진책

◇ 동부아프리카지역

- ◆ 공통적인 특징: 오랫동안 미탐사지역으로 분류, 최근 대형 매장지 발견으로 탐/시추활동 활발, 석유법 제정 및 국영석유기업 설립 추진, 최근 국내정세 안정, local content 강화
- ◆ 수단/남수단: 최근 양국간 무력충돌 이후, 국제사회 노력으로 안정세 회복, 신규광구 탐사활동 활발할 전망
- ◆ 케냐: 동부아프리카지역(남수단, 에티오피아, 우간다 등의 주요 수출수송 통로)의 에너지 수송 허브 기대, 해상광구 탐사/시추활동 촉진책
- ◆ 우간다: 원유 수출수송노선 확보와 정유공장 건설 모두 고려, 주변국과 우호적 관계 유지
- ◆ 탄자니아: 대형 가스전 개발 및 LNG사업 추진, 국내 가스산업 육성

IV. 역내 자원개발과 환경규제

: 자원개발관련 환경적 쟁점, 국제법적 환경규제, 주요국의 환경규제

V. 결론 및 정책적 시사점

자원개발과 환경규제(1)

◇ 주요 환경적 쟁점

- ◆ 기후변화, 매장지 지역주민 보호, 생물다양성 보호와 보호구역 파괴, 수자원 보호

◇ 자원개발과 환경문제

- ◆ 기후변화에 대한 글로벌 대처를 위해 다자협력기구/국제기구 차원에서 국제법적 환경 규제 제정: 다자개발은행의 경우에 자금지원 시에 환경규정 준수의무 부여
- ◆ 자원생산국의 경우에 자원개발/생산 과정에서 환경파괴에 대한 경각심 증대, 국내법 제정을 통한 환경규제 강화 움직임, 환경영향 평가 과정 및 결과 공개
- ◆ 자원개발 정책/개발이익의 불투명하게 이루어지는 자원부존국에서 환경오염 심각
- ◆ 그러나 점차적으로 자원개발 활동은 환경오염에 취약한 지역으로 확대되는 추세
- ◆ 환경오염 방지를 위한 개발비용 증가
- ◆ 석유기업 자체적으로 환경오염 방지를 위한 매뉴얼, 규정 등을 마련해서 준수: 사회적/국제적 인지도 개선, 대형사고 예방

자원개발과 환경규제(2)

◇ 국제환경법의 기본원리

- ◆ 국경(관할권)을 넘는 환경침해 금지, 사전예방의 원칙, 협동의 원칙, 지속가능한 개발의 원칙, 사전배려의 원칙, 원인자책임의 원칙, 보편적이면서도 차별화된 책임의 원칙

◇ 국제법적 환경규제

- ◆ 환경규제에 관한 기본 조약과 협약
: 국제해양법 협약, 해양오염방지 협약, UN기후변화 협약, 생물다양성에 관한 기본협약
- ◆ 자원개발권 취득과정에서 환경보호
: 특별보호구역 보존, 생물 다양성 보호, 인류공동 유산의 보호, 환경영향평가와 대중 참여
- ◆ 자원개발 실행단계에서 환경보호
: 자원개발과 대기환경의 보호, 자원개발과 수질환경의 보호
- ◆ 생산물 통제를 통한 환경보호
- ◆ 환경보호를 위한 국제적 연성법

아프리카지역 환경오염 원인과 영향

◇ 주요 환경문제

- ◆ 수자원고갈에 따른 물 부족, 사막화, 산림파괴, 환경오염(수질, 토양, 폐기물), 생태계 파괴

◇ 환경오염 원인

- ◆ 환경오염/파괴를 무시한 채 무분별하게 자원개발: 소형 광산 개발업자들에 의한 환경파괴
- ◆ 석유/가스 자원개발 초기에 외국기업 유치를 위해 환경규제 등한시
- ◆ 환경규제, 감시체계 미비
- ◆ 환경에 대한 문제인식 크게 결여, 전문인력 및 기술 부족
- ◆ 독재정권에 의한 매장지 지역주민들의 요구 억압
- ◆ 지하자원, 희귀금속 등의 불법 거래 성행
- ◆ 대다수 주민들의 전통적 연료 사용에 따른 산림파괴, 사막화

◇ 최근 동향

- ◆ 중서부아프리카지역에서는 매장지 지역주민들의 집단행동, 폭력행위 발생
- ◆ 국제 환경단체, 국제기구, 다자개발은행 등은 자원개발 기업에게 환경오염/파괴 행위 방지 조치/시설 요구: 국제법적 강제, 자금지원 중단

중/동부아프리카지역 진출 전략

◇ 중서부지역 진출 전략

- ◆ 매각대상으로 나온 개발/생산매장지의 지분 또는 개발권 매입: 아프리카지역에 대한 개발 경험 축적
- ◆ 수송망(수출터미널, 파이프라인) 부근의 중소형 매장지 개발
- ◆ 현지국 정부와 수의계약을 통한 유망한 대형 매장지 개발권 획득: 상류부문과 중/하류부문을 연계하는 프로젝트 계획/추진
- ◆ 국경분쟁지역, 내륙지역 등에 위치해 있는 미탐사 광구에 대한 관심 지속: 투자인센티브 존재, 동 지역 내 매장지 개발 필요성 증대
- ◆ 중소형 해상 석유/가스전 개발사업에 FPSO 사업기회 존재

◇ 동부지역 진출 전략

- ◆ 대형 해상 탐사/개발광구 개발사업에 지분참여
- ◆ 독립계기업이 탐사권을 갖고 있는 탐사/개발광구 매입: 아시아계 국영기업들과 컨소시엄 구성해서 매입 추진
- ◆ 석유가스전 개발사업과 연계된 수송망/인프라(파이프라인, LNG터미널, 정제시설 등) 건설 사업에 참여
- ◆ 대형 개발프로젝트의 성공적 추진 과정에서 중소형 매장지 개발기회 증대 전망
- ◆ 미탐사 육상지역(우간다, 수단/남수단, 케냐 등) 매장지 개발사업 참여

감사합니다.