

中國의 석유산업(VII)

(5) 河南유전 (河南省)

① 위치 · 교통 · 환경

河南(호남)유전은 하남성 남쪽 泌陽市 근처에 있는 9개 유전의 총칭이다. 즉,

- 雙河(Shanghe)유전
- 下二門(Xiaermen)유전
- 趙凹(Zhaoao)유전
- 魏崗(Weigang)유전
- 王集(Wangji)유전
- 安棚(Anpeng)유전
- 井樓(Jinglou)유전
- 張店(Zhangdian)유전
- 東庄(Dongzhuang)유전 등이다.

河南石油勘探局이 조업과 탐사를 맡아 泌陽市에 본부가 있다. 비양시는, 북경과 廣州를 잇는 京廣線철도와 200km 떨어진 서쪽에 신설한 焦枝線(낙양~襄樊)과의 사이에 중간지대에 소재한다. 京廣線의 駐馬店역으로부터 서남서쪽 75km 지점, 焦枝線의 南陽역 동남동쪽으로도 75km 지점이 되는 비교적 단거리이다. 이 지대는 대체로 평탄한 농업지대로서 근방에 중소도시가 몇개 있어서 개발작업상 어려움이 없는 편이다.

② 지질개황

하남성 남부의 남양 · 비양지구로 부터 湖北省 북부의 양양 · 棗陽지구에 걸쳐서 南陽(난시양)분지라는 작은 퇴적분

지가 있다. 그곳은 기반암의 요철에 따라 몇개의 小盆地(凹陷)로 나누어져 있는데 河南유전이 있는 곳은 泌陽凹陷의 끝부분이다.

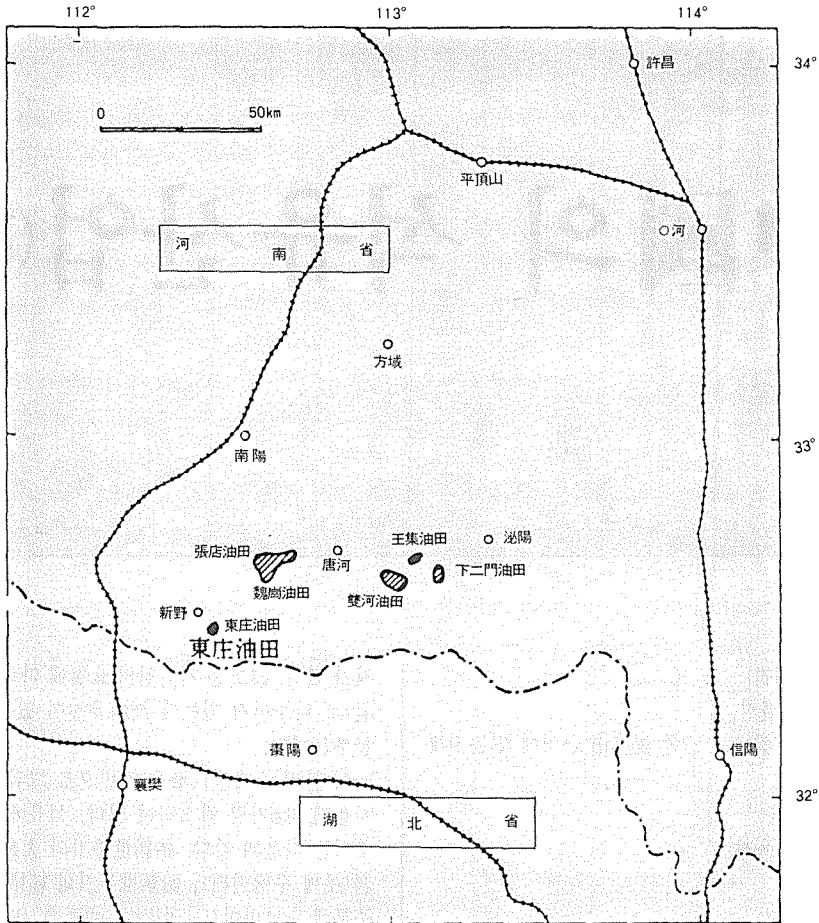
이 분지는 古生代層을 기반으로 그위에 백악기층과 제3기층이 6km가량 퇴적하여 있다. 석유에 관계된 제3기층의 층서는 다음과 같다. 始新世중기의 大倉房組, 사력암과 泥岩(두께 수백미터), 始新世후기의 核桃園組, 泥岩과 砂岩, 중부에 드로마이트, 泥灰岩, 油頁岩, 950~2,130m : 漸新世의 廖庄組, 泥岩과 사력암의 互層, 200~400m : 鮮新~中新世의 上寺組, 同 500~800m.

유층은 核桃園組중의 사암층에 있다. 核桃園組는 담수호에서 형성된 델타성 퇴적물에서 만들어졌으므로 사암층 분포가 불규칙하다. 雙河유전은 서쪽으로 기울어진 單斜構造에 걸친 尖滅型트랩으로서 깊이 1,300~2,300미터 사이에 약 10枚의 油層이 있다. 이 유층은 核桃園組를 上位로부터 1·2·3단으로 구분할 때 3단내에 있다. 下二門유전은 둥구조의 트랩으로 깊이 1,700~1,900미터 사이에 약 20枚의 유층이 있다.

근원암은 核桃園組의 泥岩이라 생각된다. 地化學분석으로는 유기탄소함유율이 1.45~2.93%, 탄화수소함유율 870~1,718ppm으로 높은 수치이다. 케로젠은 油指向인 腐泥質로서 수소/탄소비율이 1.51, 산소/탄소비율은 0.12이다.

<그림 3-11>

河南유전 위치개념도



③유전개황

하남유전 부근의 기초지질조사는 1955년에 실시되었다. 湖北省에서 「江漢석유회의」가 전개된 1970~72년에 江漢石油勘探會戰지회부에서 파견된 작업대가 정력적으로 탐사하여 현재 東庄유전에서 굴착된 시굴정 「南5井」이 석유분출에 성공한것이(1971.8) 하남유전의 발견이다.

1974년 河南石油勘探局이 조직된 후 1976년에 雙河유전을 발견하고 77년에는 下二門유전도 발견되었다. 급피차로 개발 작업함으로써 魏崗유전과 雙河유전이 1978년에 또 下二門유전은 79년에 생산개시되었다.

전체 하남유전의 採油井과 水壓入井등 井戶數는 수백개에 달한다. 雙河 및 下二門유전은 水攻法이 채택되었다. 集油스테이션은 魏崗 및 下二門에 각 1개소 雙河에 2개소이다. 魏崗에는 소규모 정유공장이 있는데, 하남유전의 생산원유 대부분은 湖北省의 荊門정유공장으로 送油管을 통해 수송된다.

④원유성상·생산량·전망

雙河原油는 비중 0.86~0.87의 輕質로서 黃分도 낮다(0.10~0.18%) 왁스분이 38~43%로 높으며 유동점이 40~45°C로 높다. 下二門원유는 비중 0.86~0.91에 黃分 0.10~0.17%, 왁스분 18~38%에 유동점은 17~34°C이다.

당국발표에 의한 산유량은 1978년 61.8만톤, 80년 200만톤, 86년 248만톤, 88년 259만톤이다. 85년까지의 누계는 1,818만톤으로서 中國 당국은 이 유전이 연간 200만톤 수준을 10년간이나 유지해 왔음을 강조하고 있다. 「작은 퇴적분지에서의 成功例」로 통하는데 매 장광은 그다지 많지 못하다. 그저 무리없이 개발한 곳인데 앞으로 10~20社의 유층에 水攻法을 행하여 세밀한 관리를 해야만 생산량 유지여부가 결정될 것이다.

4. 洞庭湖평원/蘇北평원의 유전지대

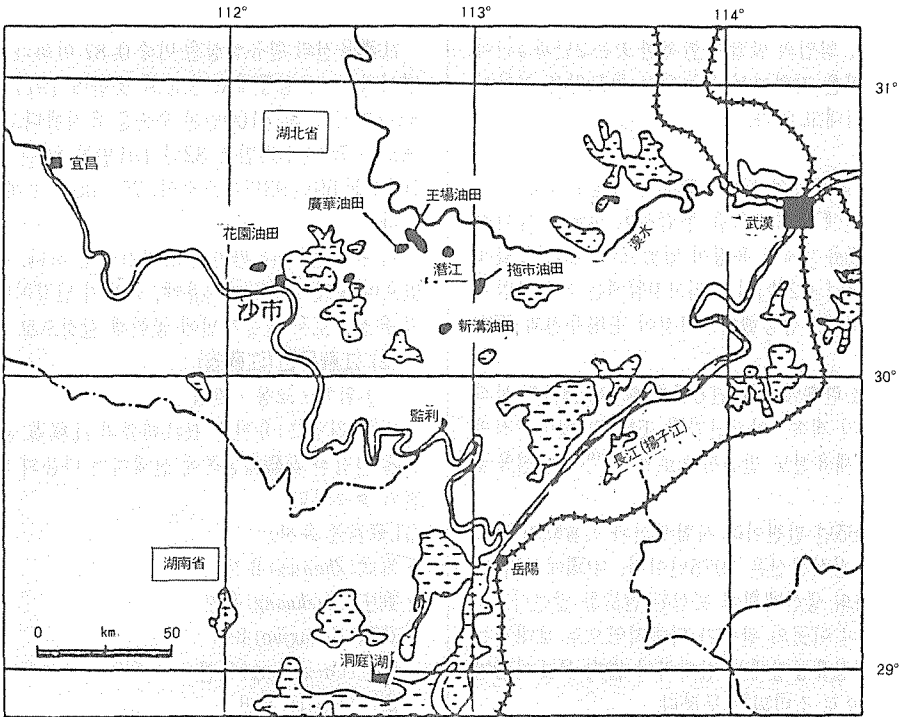
洞庭湖(동태인후) 평원은 湖北省과 湖南省에 걸쳐 흐르는 長江(양자강) 유역에 있는 水鄉地域이다. 원래는 夢雲澤이라는 큰 호수였으나 오랜세월 양자강과 지류(漢水)에 운반되어 온 토사가 매립·퇴적함으로써 지금같이 洞庭湖등 여러 호수로 나뉘었다. 옛날부터 호북성쪽 洪洞과 호남성쪽

洞庭湖를 합하여 兩湖平原이라 불리웠으나 최근 중고교에서 洞庭湖 평원이라 가르치므로 이 명칭을 사용키로 한다.

지질학상으로는 동정호평원이 江漢盆地로 지칭되는 관계로 그 속에 있는 유전을 江漢油田이라 총칭한다. 한편 蘇北(스베이) 평원은 강소성 중북부의 낮은 평원으로서 高郵湖와 洪澤湖가 있다. 또한 蘇州~天津~北京을 잇는 大運河등 많은 운하도 있다.

〈그림 3-12〉

江漢유전 위치개념도



(1) 江漢油田(湖北省)

① 위치·교통·환경

江漢(장한) 유전은 15개 유전으로 구성되어 있으며 다음 7개를 포함한다.

- 王場(Wangchang) 유전
- 廣華(Guanghua) 유전
- 鐘市(Zhongshi) 유전
- Y角(Yajiao) 유전
- 花園(Huayuan) 유전
- 新溝(Xingou) 유전
- 拖市(Toushi) 유전

江漢유전의 1989년 산유량은 93만톤으로 규모가 크지는 않는데 王場, 鐘市, 廣華 등 3개 유전이 비교적 크다. 江漢石油管理局이 조업 실시하며 沙市에 가까운 江陵에 본부가

있다. 沙市는 省都인 武漢에서 서쪽 200km 지점에 있어서 漢水남측에 도로가 통한다.

유전지대는 江陵동쪽 50km 潛江마을을 중심한 일대이다. 낮은 지대로서 비가 많이 내려 작업환경이 무척 어렵다. 유전개발상 장애가 된 것은 굴착장비 운반용 도로가 정비되지 못했다는 점이며, 도로개설된 곳도 물에 잠겨 손상되는 경우가 많았다는 점인데 지금은 대폭 개선되었다.

② 지질개황

여섯개의 小盆地로 구성되는 바 潛江, 江陵, 陳泥口, 沔陽, 小板, 雲應 등의 各凹陷으로 구분된다. 江漢유전의 어느 潛江凹陷은 비교적 작은 2,500평방킬로미터이지만 白堊紀로부터 第三紀까지의 지층이 1미터 두께로 퇴적하여 있다. 지질층서는 〈그림 3-13〉과 같으며 그중 석유관련 주요 점은 潛江組의 지층이다.

潛江組는 鹽湖의 퇴적층으로서 유전부분에는 3,500미터 두께속에 두껍거나 얇은 153枚의 암염층이 있고 이것이 泥岩·砂岩등과 互層을 이루고 있다. 泥岩시료의 지화학적 분석을보면 유기탄소함유율 0.61%, 탄화수소함유율 996ppm, 케로젠(혼합형)의 수소/탄소비율이 1.16, 산소/탄소비율은 0.19이다. 유기탄소함유율은 낮으나 地溫이 높은 폐색 분지이므로 근원암으로서의 능력이 다소 높은 편이다.

砂岩은 호수바닥에 형성된 扇狀體로서 그것이 油層을 갖고(24枚 정도)있다. 유층의 깊이는 천수백미터로 부터 2천수백미터에 달한다. 潛江組를 상위부터 하위쪽으로 1단~4단으로 구분하면, 염암의 발달이 현저한 곳은 2단과 4단이며 4단하부의 암염은 지하에서 유동하여 돔모양을 이루어 背斜構造를 만들어내고 있다.

③ 유전개황

1958년 당시의 地質部와 石油工業部가 지질조사 및 지질탐사를 실시, 60년에 양쪽조직을 통합하여 시굴에 들어갔다. 61년 7월 王場유전에서 유전이 있었으며, 65년 7월에는 지질부가 시굴한「王2井」이 그리고 9월에는 석유공업부가 시굴한「鐘11井」이 성공했다. 이것이 王場유전과 鐘市유전의 발견이다.

문화대혁명의 소란속에서 69년 6월 江漢石油會戰이 시작되어 72년 5월까지 계속, 이 3년간에 王場 및 鐘市유전의 구조해명과 함께 새유전도 발견됨으로써 荆門에는 정유공장이 세워졌다.

江漢유전은 1965년 발견 이래 시험생산과 大會戰이 계속되었으나 原油의 정식생산은 1975년이다. 中國에서의 정식생산이란, 국가의 생산계획에 포함된 연도를 말한다.

생산규모로 보아 이곳의 원유가 다른지역으로 보내지는 것은 아니고 荆門정유공장에서 정제하여 省内 長江이남지역에서 석유제품으로 소비되는 듯하다.

이 지역의 석유개발은 大慶유전이나 勝利유전 처럼 농지개혁을 결단된 지역개발사업으로서가 아니라 역사있는 농

업지대 가운데서의 석유개발이었다. 때문에 교육이나 연구같은 지적활동이 부정되었던 문화혁명중에 江漢석유학원을 설립하고 석유기술자를 육성하였음을 주목할 일이다. 1980년에 창간된 地質鑛産部 제통의 학술잡지「石油與天然氣地質」도 북경에서가 아니고 江陵에서 편집·출판되고 있다. 中國石油天然氣總公司의 물리탐광연구소와 荆井생산설비연구소도 이곳에 있다. 석유개발을 위한 각종기계류 제조공장도 세워지고 1981년부터는 美國기업과의 합작으로 비트(굴착첨단장비)까지도 제조한다.

④ 산유량과 전망

江漢유전의 원유성상은 비중 0.87 이하라는 것 이외는 불명이다. 산유량통계도 충분치 못한데 1977년부터 적어도 85년까지는 연간 100만톤 수준을 유지했다고 한다. 공식 발표로는 78년 105만톤 82년 101만톤 86년 103만톤 88년 102만톤 89년 93만톤으로서, 75~85년 누계가 1,234만톤이다.

이 유전은 지금 완전한 쇠퇴기인듯 하다. 발표된 정보가 없으며 장래예측도 어려운데, 금세기 말경이면「실험 필드」적 유전으로서 기술개발에 공헌해 갈 것으로 보인다.

(2) 江蘇유전(江蘇省)

① 위치·교통·환경

江蘇(지양즈)유전은 長江하류의 江蘇省 중·북부 및 그곳에 인접한 安徽省동쪽에 산재하는 다음의 11개 소규모유전의 총칭이다.

〈江蘇省쪽 유전〉

- 眞武(Zhenwu)유전
- 劉庄(Liuzhuang)유전
- 黃珏(Huangjue)유전
- 曹庄(Caozhuang)유전
- 富民(Fumin)유전
- 聯盟庄(Lianmengzhuang)유전

〈그림 3-13〉

江漢盆地 潛江凹陷의 지질층서

地質年代		地層名	주요岩質	層두께(m)	
新 生 代	第 4 紀	平 原 組		50~167	
	新第三紀	廣 華 寺 組	雜色泥岩, 砂岩, 砂礫岩; 局部的으로 泥灰岩	300~900	
		荆 河 鎮 組	綠灰~灰色泥岩과 실드岩과의 互層; 劣質油頁岩, 泥灰岩	0~1060	
	古 第 三 紀	潛 江 組	暗灰色泥岩, 油頁岩, 泥灰岩, 岩鹽, 砂岩; 24枚의 油層있음.	800~3500	
		荆 沙 組	褐赤~紫赤色泥岩, 실드岩	600~1870	
		新 溝 咀 組	一 段	暗灰~赤色泥岩에 泥高岩; 3枚의 油層있음.	500~700
			二 段	暗灰~褐色泥岩	150~700
三 段	褐紫色泥岩과 岩鹽層과의 互層		500~1600		
中 生 代	白亞紀	漁 洋 組	褐紫~暗紫色泥岩과 砂岩과의 互層	411~577	
	三疊紀	“三 疊 系”	灰岩~石灰岩 및 狀石灰岩		

〈安徽省쪽 유전〉

- 潘庄 (Panzhuang) 유전
- 王龍庄 (Wanglongzhuang) 유전
- 喬田 (Qiaotian) 유전
- 張鋪 (Zhangpu) 유전
- 陳家營 (Chenjiaying) 유전

※비교적 큰것은 眞武와 劉庄이다.

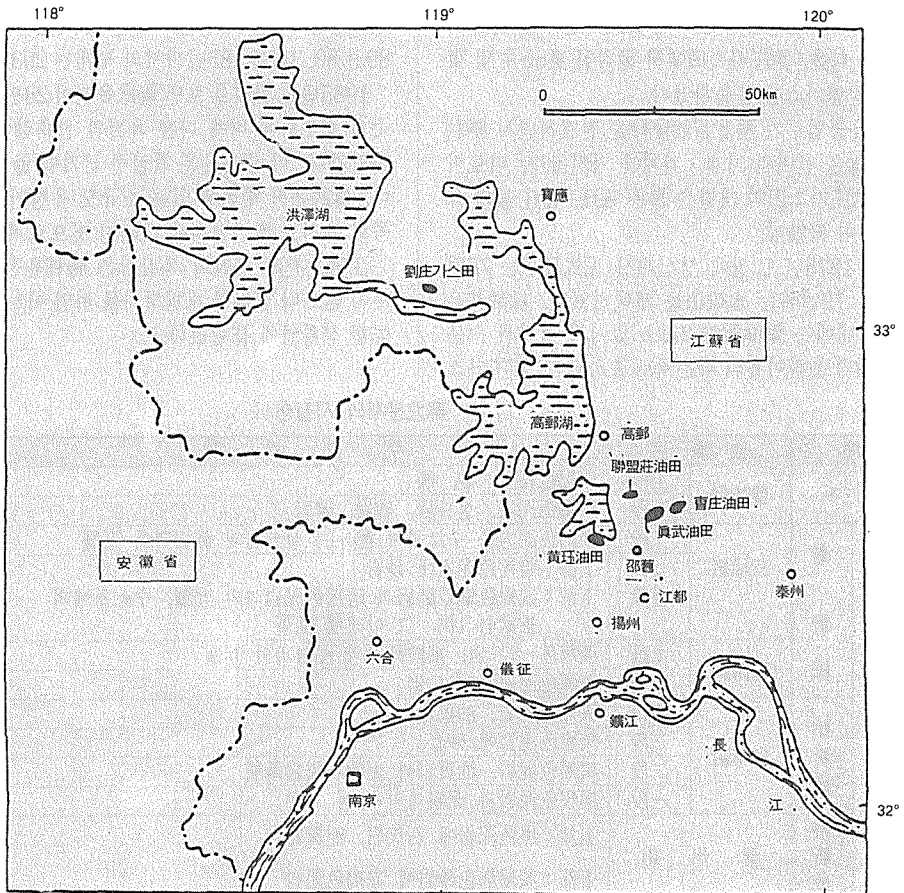
江蘇石油勘探開發會戰指揮部가 조업과 탐사를 맡아 揚州

의 동쪽마을 邵伯에 본부를 두었다. 眞武유전은 이 본부근처에 劉庄가스田은 洪沃湖와 高郵湖의 중간에 위치한다.

운하가 무척 많아서 그것들을 잇는 다리(太鼓橋)가 어디까지나 계속되는듯한 水郷지대로서 기차편은 없다. 省의 수도인 南京으로부터는 長江大橋를 건너「魯寧파이프라인」의 종점인 儀征 그리고 鑑眞和尚으로 유명한 大明寺가 있는 揚州를 거쳐서 육로 100km, 자동차로 3시간 30분 거리에 邵伯市가 있다.

〈그림 3-14〉

江蘇유전 위치개념도



평지는 모두 水田(벼농사)이다. 그래서 지진탐사는 곤란하다. 會戰방식의 석유개발이 없어진 다음부터는 지진탐사 작업시에 농지 보상문제가 발생하였다는 것이다. 비가 많이 내려서 굴착은 진흙탕작업이 된다. 그래도 초기에는 大慶이나 勝利유전에 비해 작업환경이 좋은 편이었다.

②지질개황

蘇北분지는 몇개의 기반암의 기복에 따라 10개의 小盆地로 구분된다(高郵, 溱潼, 海安, 白駒, 金湖, 洪澤, 連北, 連

南, 阜寧, 鹽城) 眞武유전이 있는 곳은 高郵凹陷이며 劉庄 가스田이 있는 곳은 金湖凹陷이다. 이 분지의 지질층서는 〈그림 3-15〉와 같다. 이 그림에는 新生代지층만을 표시했지만 그 아래에 中生代, 古生代, 始生代の 지층이 겹쳐있다.

석유근원암은 阜寧組 및 泰州組의 泥岩이라고 생각된다. 이들 이외에 白亞紀層 가운데 두꺼운 泥岩도 근원암이 되었을 가능성이 충분하다. 眞武유전의 유층은 三塚組下段 및 戴南組上段, 下段의 사암으로 깊이는 1,900~2,050m이다.

이중 三塚組의 수매의 사암이 주력유층이다. 劉庄가스田의 가스층은 阜寧組의 사암으로서 깊이는 1,200m이다.

眞武유전의 지질구조는 新第三紀에 형성된 톨오바型 背斜이다. 그 깊이는 古生代 캄브리아紀 드로마이트層에서도 석유분출이 확인되었으며 이는 이른바 “古潛山”型的 유층으로 생각된다.

③유전개황

蘇北평원에 대한 석유탐사는 당시 地質部가 1956년에, 石油工業部가 '58년에 개시함으로써 최초의 시추를 58년에 하였다. 60년대 후반~70년대 후반 사이에 시굴정굴작이 많았다. 1974년 지질부가 굴착한 眞武유전의 蘇58井이 분출에 성공한 다음, 劉庄가스田에서 굴착한 東60井 및 東64井이 많은 천연가스를 분출하였다.

1975년 석유공업부가 蘇北石油會戰을 전개하면서 勝利유전 등에서 많은 인력과 기계·자재를 가져왔다. 이로써 眞武유전 및 劉庄가스田의 개발은 물론 黃珏, 曹庄 등의 유전발전에 도움이 되었다.

眞武유전은 1976년 12월에 생산개시(正式日字는 78년으로 기록됨), 79년에는 水攻法을 채택하였다. 採油井은 약 30곳, 유전내에는 集油所가 2개소 있어서 여기서 수분을 제거한 原油가 운하이용의 작은배로 출하된다. 劉庄가스

田은 1977년에 정식생산을 개시, 천연가스와 소량의 原油를 생산하였다. 한편 黃珏 및 曹庄유전은 1983년에 생산개시하였다.

④원유성상·산유량·전망

眞武유전의 원유는 왁스분이 29%로 많고 API 37.0도의 輕質이며 黃分은 0.98%로 매우 높는데 유동점도 36°C로 높다. 集油所에는 원유가열장치가 있어서 그곳으로부터 運河의 출하장까지 가는 수백미터 송유관도 보온되고 있다.

당국이 발표한 眞武유전 산유량은 1978년 25만톤, 85년 28만톤, 85년까지 누계는 230만톤이다. 江蘇유전 전체의 산유량은 78년 26만톤, 82년 30.4만톤, 85년 51.4만톤, 89년 80.3만톤, 85년까지의 누계는 293만톤이다.

1985년도 실적을 보면 眞武유전이 28만톤으로 예년과 비슷한 정도임에 비해 다른 유전의 산유량이 23.4만톤 급증하였었다. 이 증가율은 확실한 근거를 알 수 없게 되어 있으나, 眞武유전 주변에 있는 소규모 유전만이 아니라 安徽省 쪽의 유전도 생산실적에 더해진 것으로 추정된다.

江蘇유전의 지질이 복잡함은 勝利유전이나 大港유전에 못지 않으나 상당한 개발투자를 하면 어느정도의 增産이 가능한 상황임에 틀림없다. <계속> 金鍾七역

<그림 3-15>

蘇北분지의 지질층서

年代層序		地層名		주요岩質		層두께(m)	
新 生 代	新第三系	鹽域群	上段	淡褐色粘土, 砂, 礫		420~800	
			下段	淡褐色泥岩, 실드岩, 砂岩, 礫岩		300~500	
	古	漸	三塚組	上段	淡褐色泥岩을 主로하여 配分的 실드岩과 砂岩과의 互層		300~900
				下段	上部: 暗褐色泥岩에 砂岩 下部: 淡褐色細粒砂岩과 暗褐色泥岩과의 互層, 수m 두께의 玄武岩 1枚, 그 아래에 油層		480
	第	新統	戴南組	上段	淡灰色 실드岩, 細粒砂岩과 泥岩과의 互層		500
				下段	灰黑色泥岩에 실드岩		
	三	始新統	阜寧組	四段	灰黑色泥岩, 油頁岩		500
				三段	灰黑色泥岩에 砂岩		200~250
				二段	灰黑色泥岩, 油頁岩에 生物石灰岩薄層		150~200
				一段	褐灰色泥岩과 泥岩과의 互層		200~400
代	紀	曉新統	泰州組	上部: 黑色泥岩에 石灰岩, 泥灰岩 下部: 淡褐灰色砂岩에 赤褐色泥岩		80~270	
中 生 代	白亞紀	(略)		(略)			
	侏羅紀	(略)		(略)			
	三疊紀	(略)		(略)			

피땀흘려 이룬경제 과소비로 무너진다.