

이라크의 原子力施設

걸프전쟁을 계기로 이라크의 핵무기개발(보유 포함)의 동향과 다국적군에 의한 이라크 핵무기관련 시설의 폭격에 관한 보도가 전해지고 있는데 여기서 이라크의 원자력시설 현황을 소개하기로 한다.

1. 개 요

이란과의 8년전쟁(1980년9월~1988년8월)에서 이라크는 화학무기, 지대지 미사일 개발에 착수했다. 이에 반해 이라크의 원자력사업은 1981년의 이스라엘에 의한 바그다드 근교의 OSIRAQ 연구로 폭격후로 원자력개발사업은 정지상태에 들어간 느낌이 있었다. 그러나 1988년 이라크·이란전쟁이 종결되자 이라크는 급속히 핵무기의 보유, 특히 우라늄의 농축분야에 전력을 기울이기 시작했다.

이라크는 핵비확산조약(NPT) 가입국으로 현재 소유하고 있는 3기(실질적으로는 2기)의 연구로는 국제원자력기구(IAEA)의 사찰을 받고 있는데 보고된 것으로는 12.5kg의 고농축우라늄(단, 93%까지)을 소유하고 있는 것으로 되어있다. 이스라엘에 의한 OSIRAQ 연구용 원자로의 폭격은 크게 국제문제화되어 IAEA의 이에 대한 취급문제를 둘러싸고 한때 미국의 IAEA에 대한 분담금 지불정지사태를 가져오기도 했다. 그러나 이라크는 이 원자로를 사용해 상당량의 플루토늄-239(²³⁹PU)를 생산하려고 했던 것이 사실인 것 같다. 이것은 이러한 생산에 필요한 Hot Cell을 구입하고 또

1980년과 1981년에는 상당히 많은 양의 천연우라늄을 브라질, 포르투갈, 나이지리아, 이탈리아로 부터 입수한 것으로 추측되기 때문이다. 또 이라크가 OSIRAQ연구용 원자로를 Pu생산용으로 생각하고 있었던 결정적인 증거는 1980년 독일의 NUKEM사에 대해 2만5,000파운드(1만 1,364kg)의 減損우라늄(천연우라늄중의 우라늄-235의 함유율이 0.72% 보다 낮은 것으로 지금까지 항공기의 Weight Balance 등에 사용돼 왔다)을 특별히 편형으로 성형한 것을 발주했던 것으로도 알 수 있다. OSIRAQ원자로 폭격후에 이라크정부는 핵탄두를 위한 우라늄이나 플루토늄을 직접 입수하려고 노력했던 것 같다.

2. 이라크정부의 핵탄두급 농축우라늄 입수에 관한 정보(미확인분 포함)

○1989년 2월 미상무성이 특수정공펌프장치의 상삼을 저지. 이 장치는 우라늄농축에 사용될 위험성이 있는 것이다.

○1989년 6월경 특히 강도가 높은 高니켈합금강 “마레이징 超高度鋼-350”을 입수하려고 했다. 이것은 우라늄 원심분리기에 사용되는

것이다.

○ 1989년 10월 독일의 Spiegel지가 1987~89년에 독일의 “드레인슈타인푸르트”에 있는 H.H. Metalform사가 원심분리기 제조를 위한 특수선반을 송출한데 대해 독일정부당국이 조사했다고 보도. 또 동지는 이 우라늄농축시설이 바그다드 근교 Tuwaitha에 있는 OSIRAQ 원자로 근처에 설치되었다고 전하고 있다.

또 MAN Technologies사의 前직원이 이 시설의 각종 부속장치에 관한 기술지원을 위해 이라크에 간 것 같다는 보도도 있었다. 이 MAN Technologies사는 독일·영국·네덜란드 공동의 우라늄농축 컨소시엄 URENCO를 위해 독일의 “그로나우”시에 있는 원심분리식 우라늄농축시설을 건설한 회사다.

○ 1989년 12월 11일 영국의 Financial Times지 보도에 의하면 역시 원심분리기의 부품으로 Samarium-cobalt 자석(종래의 영구자석 보다 고준위의 磁化능력을 가지고 있다)의 구입, 또는 구입이 여의치 않은 경우 중국의 기술지원으로 동자석의 제조를 계획했다는 것이다. 이 농축은 Tuwaitha에서 만이 아니고 Mosul시의 Saad-16 공장에서도 계획중이었다고 했다.

그러나 1989년말까지는 이라크의 우라늄농축 시설 건설은 확인되지 않았다.

○ 1990년 3월 28일 런던에서 이라크로 核起爆용의 軍用級의 capacitor를 수출하려던 5사람이 체포되었다. 이 중에는 Euromac관계자도 포함돼 있었다. 이라크정부는 이 사실을 시인했지만 동부품이 레이저 연구용이라고 했다.

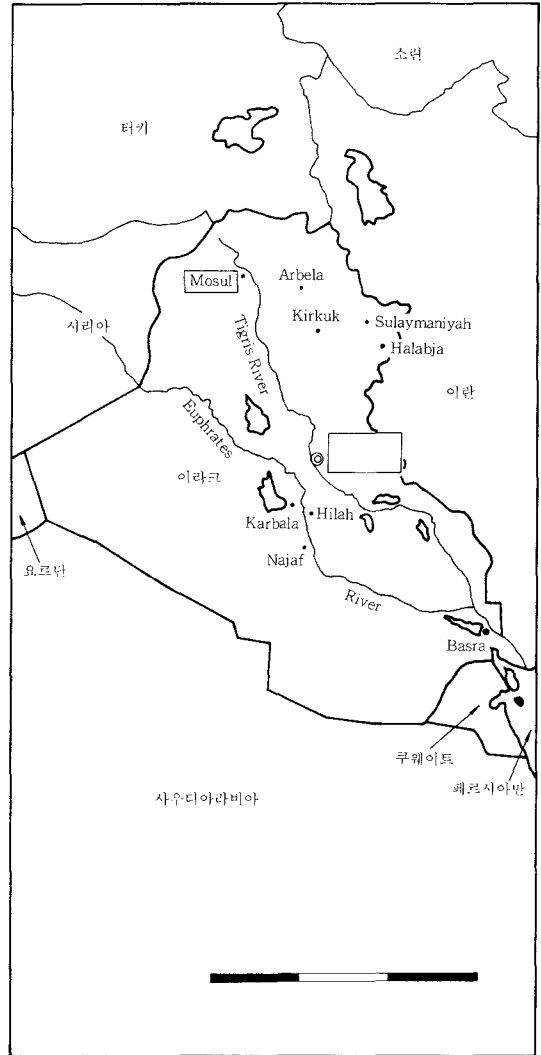
3. 원자력관련시설 리스트

(1) 연구로

다음에 열거한 연구로는 바그다드 동남 15마일(24km) 지점의 Tuwaitha에 있는 원자력연구센터에 설치돼있다.

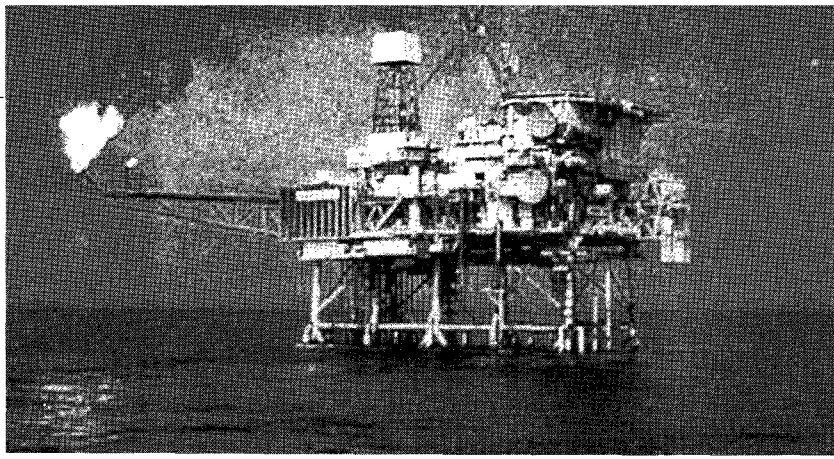
① IRT-5000

장 소 바그다드 근교 Tuwaitha
형 식 풀형, 고농축우라늄



〈그림〉 이라크원자력시설 위치도

열 출 력 5,000kW(5MW)
제조공급자 소련
초 임 계 1967년
출 력 증 가 2MW에서 5MW로(1978년)
1976~78년에 이 출력증가가
실시돼 구명칭 IRT-2000
(WWR-C-Bagdad)를
IRT-5000으로 변경
핵 연 료 소련에서 공급



80%농축우라늄

IAEA 사찰 실시

② OSIRAQ : Tammuz-1

장 소 바그다드 근교 Tuwaitha
형 식 풀형, 고농축우라늄(프랑스의 OSIRIS 형)

열 출 력 40,000kW(40MW)

제조공급자 프랑스

초 임 계 연료장전 직전인 1981년6월7일 이스라엘공군에 의해 폭격되었다. 그후의 상태 불명. 프랑스는 복구공사에는 협력하지 않았다.

핵 연 료 프랑스에서 공급
93%농축우라늄(약 8kg로 추정)

IAEA 사찰 실시. 단 폭파후 이 원자로 는 사찰리스트에서 제외되었다. 핵연료는 폭격후 회수돼 정기적으로 IAEA사찰을 받고 있다.

③ ISIS : Tammuz- II

장 소 바그다드 근교 Tuwaitha
형 식 풀형, 고농축우라늄

열 출 력 500kW

제조공급자 프랑스

초 임 계 1987년 3월

핵 연 료 프랑스 CERCA사 공급 93% 농축우라늄(약 5kg로 추정)

IAEA 사찰 실시

(2) 우라늄 자원

없다.

미상원 외교위원회의 군축/해양/국제문제/환경 소위원회를 위해 마련된 의회내 조사전문위원회의 보고서에 따르면 yellow cake가 포르투갈, 브라질, 니제르, 이탈리아로 부터 공급되었다고 한다.

다음의 연료주기관련 시설은 연구소규모인 것으로 생각된다.

(3) 우라늄 정제(purification)

장 소 Tuwaitha

공 급 자 이탈리아

실제의 정제작업 미확인

IAEA사찰 실시(IAEA자료에 의한 Separate Storage facility와 같은 것으로 생각된다)

(4) 연료가공

장 소 Tuwaitha

공 급 자 이탈리아

실제의 가공작업 미확인

IAEA 사찰 —

(5) 재처리(플루토늄 추출) 실시

장 소 —

능 력 8kg플루토늄/년(?)

공 급 자 이탈리아

실제의 재처리작업 미확인

IAEA 사찰 실시

(6) 농축시설

장 소 Tuwaitha? Mosul?

Tadji?

능 력 1기 또는 몇기의 원심분리기

에 의한 우라늄 농축으로 추
측된다.

기술공급자 장치는 독일회사인 PRC&W
로 부터 입수한 것으로 추측
되며 시설은 독일의 “그로나
우” 농축공장을 본딴 것으로
전해지고 있다.

조업 개시 1989년?
IAEA 사찰 —

이라크는 NPT가입국으로 앞서 말한 연구로
는 IAEA의 안전 사찰을 받고 있다. 1990년 11
월의 IAEA사찰 결과는 안전협정과 관련되는
핵물질은 그전의 4월 사찰때의 상태와 같고 다

른데에 전용하는 것을 인정하지 않았다고 한
다.

〈참고〉 원자폭탄제조에 필요한 핵분열물질량

핵분열물질	금 속*	산화물*
핵무기급 Pu	4kg	약6kg
상업용 Pu	8kg	약10kg
93%농축우라늄	17kg	약20kg
20%농축우라늄	250kg	약375kg
10%농축우라늄	1,000kg	약1,500kg
5%농축우라늄	원자탄제조	불가능

*효과적인 중성자반사재를 이용하고 있는
것으로 추정된다.

科 · 學 · 常 · 識

영국과 방사선

영국에는 런던 이외에도 찾아가볼만한 장소
가 많다. 숲이나 개울에 둘러싸인 지역적 특성
이 있는 시골 풍경은 옛날부터 많은 시나 문학
을 낳았다.

잉글랜드 중부로 부터 약간 북쪽에 위치한
요크셔의 황야에는 “에밀리 블론테” 작품에 나
오는 “폭풍의 언덕”의 무대가 있다. 블론테 자
매는 1820년대에 여기서 성장했다.

잉글랜드 남서부는 워니 해도 토마스 하디의
소설 세계다. 중세기에는 웨섹스라고 불리웠던
지방으로 유명한 장편소설 「테스」의 무대다.
이것 외에도 하디는 웨섹스의 정서를 칭송한
수많은 단편소설을 썼다. 이 웨섹스의 서쪽에
위치한 코온윌지역은 잉글랜드 서남단의 반도
모양의 지역으로 땅이 화강암으로 되어있다.

화강암에는 우라늄, 토륨, 라듐, 칼륨40등의
자연방사성 물질이 많이 함유돼있다. 코온윌지
역의 대지로 부터의 감마선 레벨은 평균해서
매시 54나노그레이(※) 정도다. 영국 전체의

평균인 매시 34나노그레이를 크게 웃돌고 있
다.

또 옥내의 라돈 농도가 높아 코온윌지역의
평균은 1입방미터당 110베크렐(※)이나 된다.
전국평균은 1입방미터당 23베크렐이니까 코온
윌 지역은 전국 레벨의 5배나 된다. 더우기 수
백베크렐에서 1,000베크렐에 이르는 건물이 있
는 것으로 조사결과 나타나 있다. 라돈 농도가
매우 높은 국민학교나 도서관에서는 마루 틈이
나 마루 밑의 공기를 펌프를 사용해 밖으로 내
뱉는 등의 대책을 강구하고 있다. 라돈이 마루
밑의 흙에서 발생해서 마루를 타고 방으로 들
어오기 때문이다.

※나노그레이(nanogray) : 방사선을 받아
물체가 흡수하는 에너지의 양, 즉 흡수선량을
나타내는 단위. “그레이(gray)”의 10억분의 1.

※베크렐(becquerel) : 방사성 물질의 양을
나타내는 단위. 1베크렐은 매초 1개의 방사성
물질 원자가 방사선을 내는 양.