

第1図



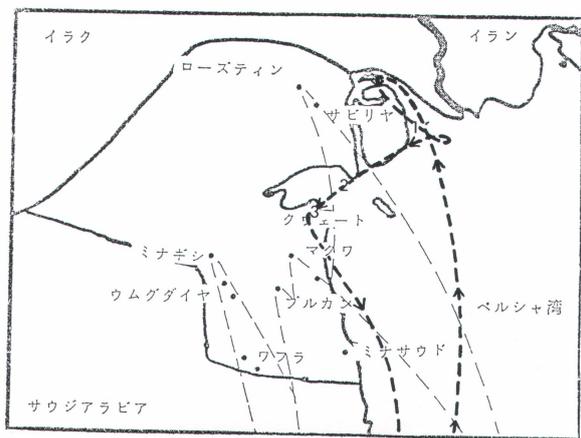
写真1



第2図



写真2



第3図



写真3

(写真提供：重久陽亮氏)

(図提供：木村竜治氏)

## クエート油井火災による環境汚染\*

重久 陽亮\*\*

本年1月17日から2月28日まで続いた湾岸戦争で、イラク軍がクエートから撤退する際に、クエートの油井のバルブを爆破して、大規模な油井火災を発生させたことは、まだ、記憶に新しい。

油井火災による煙の大規模な環境汚染の様子が、米国の資源探査衛星ランドサットや気象衛星 NOAA の画像に捕えられていることが分かり、リモート・センシング技術センターを通じて、新聞に発表された。第1、2図は、油井火災を示す衛星画像で、東京大学海洋研究所の木村竜治助教授が、リモート・センシング技術センターの好意で入手されたものである。第1図は、3月1日に、NOAA の赤外4チャンネルの超高分解能放射計 (AVHRR) が捕えた煙の様子である。この放射計の分解能は、衛星直下点で、1 km 程度である。この画像では、クエート各地の油井から発生して 200 km 以上も南々東に伸びる煙が青色で捕えられている。左下の見取り図にはクエートの油田の名前が記されているが、そのうち、クエート市南方のブルガン油田はクエート最大のもので、沢山の油井がある。それをランドサットが捕えているので、クローズアップ画像を第2図に示す (但し、2月15日のもの)。NOAA より分解能が良いので、一つ一つの油井の煙を見分けることができる。小さい煙と大きい煙で棚引く方向が少し異なっているのは、油井によって煙の到達高度が異なっているためである。

筆者は、「ペルシャ湾流出原油による汚染防止及び油井火災に伴う大気汚染対策等」の政府調査団に参加し、3月12日10時50分から14時10分の間、米国の湾岸警備隊の原油汚染観測機ビーチ・キング・トラベル機 UC12B に搭乗し、クエート油井火災を観察する機会を得た。3枚の写真は、その時に撮影したもので、左下の見取り図に、概略の飛行経路と撮影地点が太い破線と数字で示してある。写真1は、クエート北部のローズティン、サビリア油田の火災の煙が 800~700 hPa の偏西風で東方に流されて棚引いている様子である。この煙の層の上端の高度は観測機の飛行高度から 2,500 から 2,700 m と判断している。写真2は、クエート市北東方向から濃い煙の層に突入する直前に観測機の進行方向右手に観察された煙の層と海面の間に形成された厚さ 150 m 程のクリヤな層である。このクリヤな層の形成維持機構については、専門家の説明を待ちたい。写真3は観測機が濃い煙の層

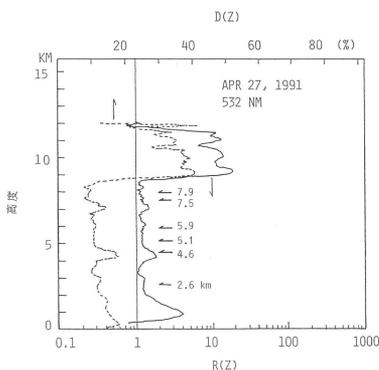
を潜り抜けて、再び太陽が見え始めた時に撮影したものである。この煙の層の幅は、観測機の飛行速度から換算して、10 km 程度と考えられる。

ファウド王大学石油鉱物研究所では、クエートで火災を起こしている油井の数は 900 ほどで、1日 250 万バレル (1バレルは 160 リットル) ほどの原油が煙になっていると推定している。この量は、日本の原油日輸入量の6割に相当する。黒煙は油井から 170 から 1,700 m の高さまで噴出し、鉛直拡散や低気圧に伴う上昇気流で偏西風が卓越する上層に運ばれ、風下側の広い範囲に広がる。700 hPa より上層では、年間を通して偏西風が卓越しているが、それより下層の風向は、季節、日によって変わるので、それに応じて下層の煙の広がりも変化しているようである。例えば、上述の飛行機観察の時には、3月1日の NOAA の画像と異なって、煙の大半は東方に流れていて、南方へは下層の薄い層だけが伸びていた。

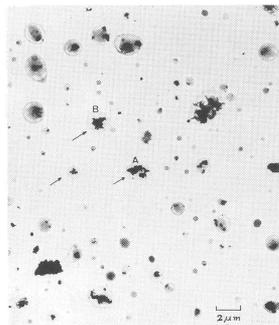
4月5日の朝日新聞の報道によると、英国気象局が飛行機観測によって、クエートから約 100 km 離れた地点の高度 2 km で、最高 1000 ppb の SO<sub>2</sub>、50 ppb の NO<sub>x</sub>、3万個/cm<sup>3</sup> の煤煙を観測したとのことである。この様に、大気汚染物質の濃度は、局地的に環境許容値を大幅に越えているので、人体に対する被害も懸念されている。

油井の消火に必要な特殊技術を持っているのは世界中でも5社だけで、その上、火災を起こしている油井の周りには地雷が敷設されているので、全ての火災を消火するには1年以上かかるといわれている。特に、火災を起こしている油井の3分の1が高い油圧で、これ等の高油圧の油井一つの消火に1~2か月要するともいわれている。立正大学の福岡克也教授と電力中央研究所の新田博士の見積りによると、300の油井が1年間燃えると、約220万トンの SO<sub>2</sub> と CO<sub>2</sub> が大気中に放出され、上層風の風下に位置するイランは山岳地方に森林が多く、約740万 ha の森林に被害がでるといわれる。

これらの大気汚染物質は、上層の偏西風で運ばれ、7日位で日本上空にも達することが、気象研究所の気候モデルと数値予報課の全球移流拡散モデルでシミュレーションされているが、気象研究所のヤグラライダー (左下図) とセスナ 404 による航空機観測によって、4月27日、筑波上空でもスス (右下図) が観測された。



散乱比 (—) と偏光解消度 (···) の高度分布 (内野 修氏提供)



エアロゾルの電子顕微鏡写真 (A, B がスス) (岡田菊夫氏提供)

\*Environmental Pollution by Smoke from the Buring Wells in Kuwait.

\*\*Yosuke Shigehisa, 気象庁予報部数値予報課.