

伊勢湾口付近の悪臭について*

落合 弘 明**

要旨：伊勢湾の湾口付近には数年前から北西風に乗って異常な悪臭がしばしば侵入し、同地区の住民や同海域で操業する漁船乗組員に非常な不安を与えている。悪臭の原因は四日市市周辺の石油コンビナートによる公害と密接な関係があると考えられるので、悪臭の侵入した当日の地上観測資料、高層観測資料、海況などを検討した結果、湾口付近の垂直安定度が極めて高く、850mb面における流線が伊勢湾の北部から湾口付近に収束していることが統計的に確かめられたので、悪臭は四日市市周辺の石油コンビナートに起因するものと考えられる。

1. ま え が き

伊勢湾の湾口付近に侵入する異状な悪臭は今年に入ってから特に激しさを増し、海上ばかりでなく住居地区にも侵入するようになり、去る4月28日および10月16日の両日には、鳥羽市の答志島、菅島、石鏡など伊勢志摩国立公園の北部海岸地帯に侵入し、太平洋学術会議の特別シンポジウム「Marine park」の舞台となった答志島沖の「海中公園」付近は激しい悪臭の中心となった。このため操業中の漁船は止むなく帰港し、住民は終日屋内に閉じこもらざるをえなかった。特に悪臭の激しかった10月16日は日曜日であったため鳥羽市をおとずれていた多数の観光客は「島巡り」、「魚釣り」など楽しいスケジュールを断念しなければならなかった。年間500万人の観光客を迎える鳥羽市は、伊勢志摩国立公園の中心である



図 1

だけに、また悪臭の侵入が春および秋の観光シーズンに多いことから考えて、悪臭の侵入は「観光地の公害」という新しい公害問題に発展する可能性が強い。図1に示したように、鳥羽市と四日市市間の距離は約50kmで、その間は海ではあるが、従来公害の影響は汚染源から30km以下と考えられているところから、50kmの遠隔地に及ぶ公害として興味ある問題でもある。

2. 悪臭の侵入経路およびその範囲

a. 侵入経路

悪臭が侵入した場合の風向は北北西または北西で、特に濃度がきつかった10月16日は図2に示したように北北西1mの風に乗って早朝答志島の北方海上約10km沖合から侵入し、7時には答志島一帯に、8時にはその南に位置する菅島へ、正午には更にその南に位置する石鏡

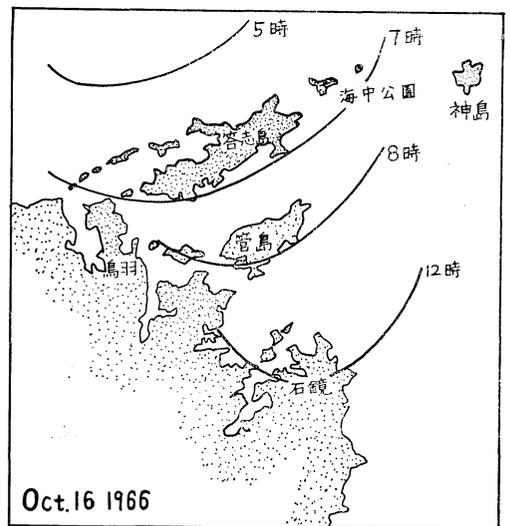


図 2

* Offensive Odor at the Entrance of Ise Bay.
H. Ochiai, 鳥羽商船高等学校気象学教室
—1966年12月5日受理—

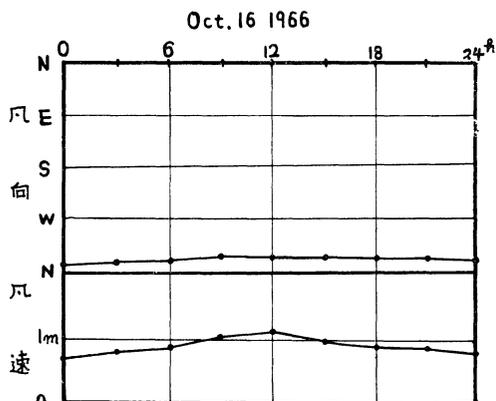


図 3

に及んでいる。悪臭の侵入径路および侵入速度は図3に示した当日の鳥羽の風向および風速の観測値によく対応している。

次に濃度がおなじようにきつかった4月28日の場合も、悪臭の侵入は早朝から始まりやはり北北西1mの風に乗って次第に南下し、安乗岬沖を経て大王岬沖まで達した。

b. 範囲

悪臭の範囲はそのときによって多少変動し、伊勢湾口の神島の南方の海上のみにとどまる場合が比較的多いが、4月28日や10月16日のように鳥羽市の海岸地帯に大規模に侵入する場合はその範囲が特に広い。すなわち北は答志島北方から南は石鏡沖まで、ときには大王岬沖まで及び、西は鳥羽市から東の神島にまで達しているが、その範囲内でも特に悪臭の激しい場所があることが判明した。結果的にみて悪臭の範囲は当日の気圧配置および海況、なかでも表面水温分布と密接な関係があるように思われる。

3. 悪臭による被害状況

悪臭が侵入した地域の住民は「はき気」「めまい」「喉痛」を訴えているが、特に濃度のきつかった10月16日には答志島、菅島の両島で約50名が体の異状を訴え、なかには医者にかつぎ込まれた者もあった。これらの人々はいずれも激しい「頭痛」「はき気と目まい」「喉痛」を訴え、診断に当たった答志島の西山医院の院長は「悪臭はいままでない激しさで、体の異状を訴えた人達はいずれもガス中毒とおなじような状態であった」と語っているところから見ても判るように、その濃度は県公害防止条例の規制基準をはるかに上まわっていると推定される。答志島、菅島における実地調査の結果および海域調査に

従事した鳥羽海上保安部の巡視艇の報告などを総合判断すると、悪臭の正体は亜硫酸ガスと推定されるが、ガスの成分、濃度および拡散状況などを詳しく調査するにはガスクマトグラフ法を採用しなければならない。現在の段階では実地調査を行っても臭気に対する個人差が強いうえ、感覚の飽和現象（長時間悪臭の中にいるうちにマヒする）が起るのでガスの成分の正確な数値を表わすことは期待出来ないが、侵入径路および侵入時間を調査するにはこれ以外の方法は見当たらない。

悪臭による直接の被害としては先きに述べたような体調の異常を訴える者が続出したのに過ぎないが、悪臭のため操業を中止しなければならない漁船の被害や不快な臭気のため終日屋内に閉じこもり、昼食もとれなかった住民に与える社会的影響は非常に大きいと言わなければならない。

4. 気象条件

a. 気圧配置

悪臭が侵入する場合の気圧配置を調査した結果、図4および図5に示したように「北高南低型」または弱い「二つ玉低気圧が通過して本州中部がくさび状高圧部」になっていることが多く、いずれの場合をみても伊勢湾の湾口付近は沈降が起りやすい条件となっている。このような気圧配置は春および秋に比較的多いから、昭和40年以降悪臭が侵入した頻度は4、5月および10月に多いこととよく対応している。もちろん春、秋以外にも悪臭は侵入しているが、例えおなじような気圧配置は出現するが、冬は春、秋のように気圧傾度がゆるやかでないの

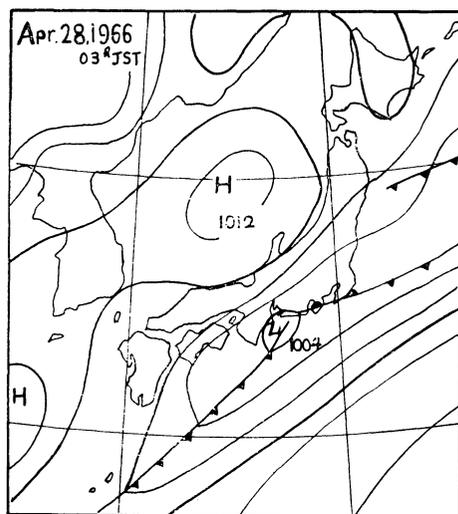


図 4

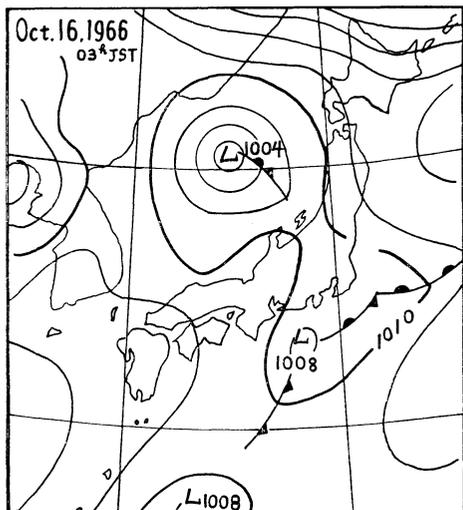


図 5

で、気象変化が激しくなり、また夏は本邦付近は小笠原高気圧の支配下に入るので、伊勢湾口付近は南風が卓越するため悪臭の影響は少ない。但し「北高南低型」の気圧配置といっても高気圧の中心位置は日本海の中部すなわち北緯 40 度、東経 135 度付近にあることが多く、中心示度は 1013mb 前後である。すなわち比較的弱い移動性高気圧が本邦中部から日本海の間をゆっくり移動する機会が多い。いずれの場合を見ても気圧傾度がゆるやかで、伊勢湾周辺の地上風が北北西となるような気圧配置となっている。

b. 地上気温分布

伊勢湾周辺の地上気温分布を見ると悪臭が侵入する場

合は、図 6 に示したように湾口付近は比較的気温が低い。特に春の場合はこの傾向が強くなり、伊勢湾上に冷氣層が見受けられることが多い。これは木曾川、揖斐川等の流入により伊勢湾の水温低下による影響と思われるが、これについては伊勢湾口における水温傾度からも判断出来る。次に秋の場合、春ほどではないがやはり伊勢湾上の気温が低いことが判明し、伊勢湾上に冷氣層が見受けられる。このことは伊勢湾が周囲に取りかこまれた特殊な地形であることも関係するが、事実移動性高気圧が本州中部をゆっくり通過するときこの傾向が強くなり、伊勢湾上で冷却された気層が冷氣層となって取り残されるわけである。

c. 850mb 面気温分布

850mb 面における気温分布を見ると、悪臭が侵入する場合は図 7 および 8 に示したように浜松の気温が 14 度前後と非常に高く、12 度の等温線が中部地区に大きくくさび状に入り込んでいる。温度傾度は小さい。

d. 850mb 面高度分布

高度分布は極めてゆるやかで、伊勢湾口付近は 1450m 前後で、等高線は東西方向に走っている。

e. 850mb 面流線図

850mb 面における流線は図 8 に示したように、気流は伊勢湾北部から湾口付近に収束しており、四日市市周辺における大気汚染の影響が湾口付近に及ぶことが明らかになった。このことは昭和 38 月以降、伊勢湾口付近におけ偏東風による濃霧の発生頻度が非常に高まっているのと密接な関係があり、湾口付近に凝結核となる微小物質が大量に集積する事実から判断できる。

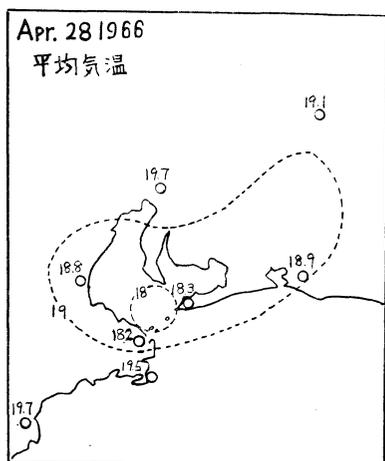


図 6a

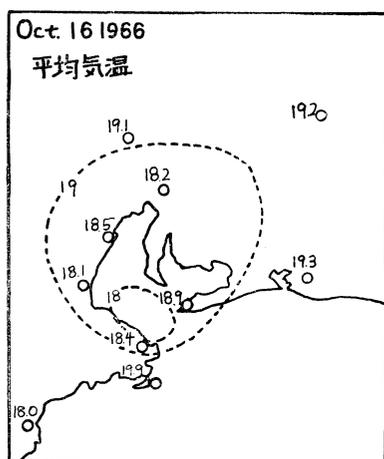


図 6b

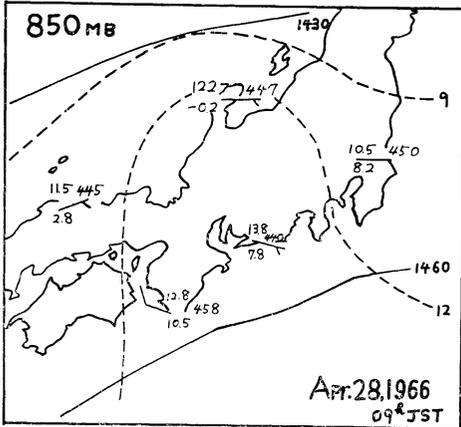


図 7a

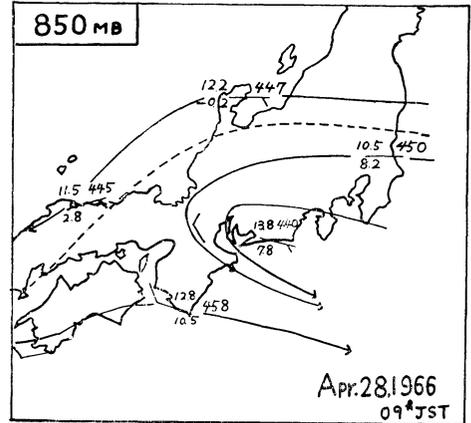


図 8a

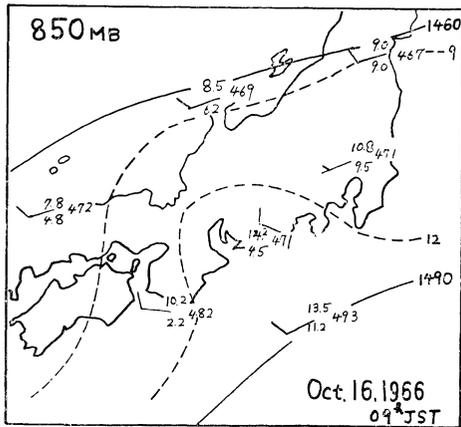


図 7b

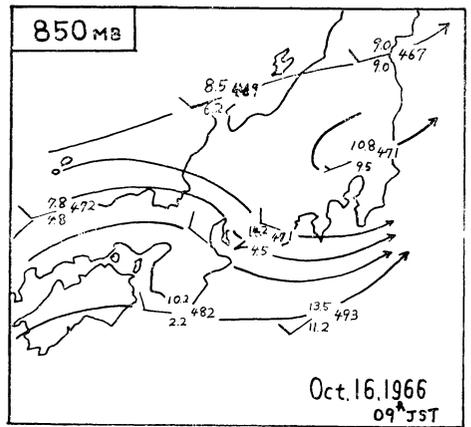


図 8b

現在の状態では、汚染源の規制に伴う汚染濃度の低下を早急に望むことは不能であるから、湾口付近に流線が北から収束する場合は湾口付近に悪臭が侵入する恐れが十分ある。

f. 垂直安定度

悪臭が侵入した場合の伊勢湾口付近の垂直安定度を見ると、地表の気温が比較的低いのに対し 850mb 面における等温線分布を見ても判るように上層の気温が非常に高く、極めて安定な気層状態である。すなわち逆転層が発達し、その高さは浜松の高層資料および地上における煙霧層の目視観測によれば、図 9 および 10 に示したように湾口付近に於て 80m 以下と推定される。

但し垂直安定度は地表の気温分布によって大きく左右されるから、伊勢湾口付近のように表面水温分布が集中している場所に於ては、湾口の北側における垂直安定度は湾口の南側における垂直安定度より大きい。このこと

は湾口付近の沈降が特に激しいことを意味し、四日市市周辺から流された悪臭は湾口の北側付近で特に下降する。

5. 海況

伊勢湾口付近の表面水温分布を見ると、図11に示したように伊勢湾内の水温と湾外の水温との間に大きな差があるのが見受けられる。すなわち湾内の水温が低く湾口の南側付近に等温線が集中、水温傾度が著しい。従って、先きに述べたように地上気温分布が影響され、更には湾口付近の垂直安定度が大きくなる結果となる。

6. 悪臭の予想

今後悪臭の侵入を予想するには、先きに述べた種々の気象条件および海況を参考にパラメーターを作成すればよいが、図12に示したように地上および 850mb 面における気温差と風速の関係に注目すればよい。すなわち過去の経験から鳥羽における地上と 850mb 面の気温差が

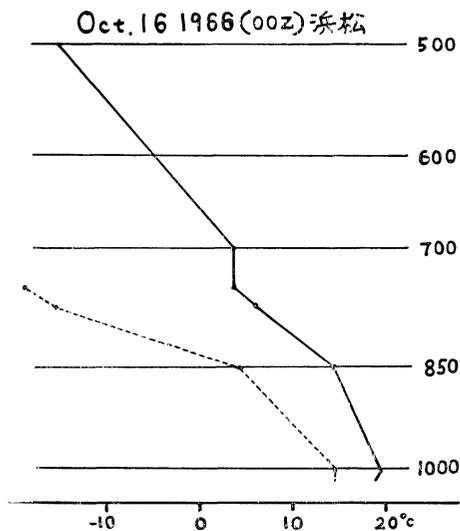


図 9

5度以下で、地上風が北北西 1 m 前後しかも 850mb 面における流線が湾口付近に収束している場合には一応悪臭の侵入を予想出来る。問題は過去悪臭は早朝から侵入している事実から前日に悪臭の侵入予想をする必要が

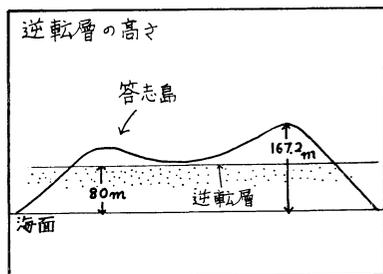


図 10

あり、これは FAX で放送される予想気圧配置を参照すればよいが、これに加えて明朝の地上における最低気温および上層、850mb 面の気温を推定しなければならない。この意味に於て前日の 850mb 面天気図の解析が非常に有意義であることが判る。特に浜松の資料に注目すべきである。

7. むすび

伊勢湾口付近に侵入する悪臭については、住民の要望にもかかわらずその原因調査はまだ一度も行われていない。関係者の中には伊勢湾口に工場廃液が捨てられた影響と考える人もあるが、工場廃液からの蒸発量ぐらいいは現在のような大規模な公害現象は起る筈がない。若し工場廃液が捨てられたとしたら当然海況に影響が現われる筈であるが4月28日および10月16日の場合でも巡視船のパトロールの結果こう言った気配は全く見受けられなかった。従って今後は悪臭の原因を四日市市周辺の石油コンビナートからの公害と断定して調査を進める方針であるが、悪臭の分析およびその対策については、鳥羽市役所、志摩保健所などの関係官庁の行政指導をお願いする次第である。尚本報告書を作成するに当っては、御多忙中にもかかわらず現地鳥羽に於て御検討を願った気象庁、加藤、藤範阿主任予報官ならびに特に御指導を賜った予報課土屋予報官に心から感謝の意を表する。

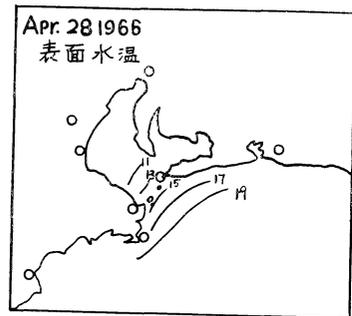


図 11a

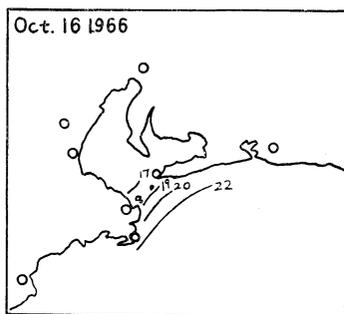


図 11b

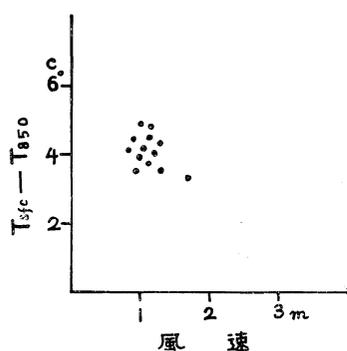


図 12a

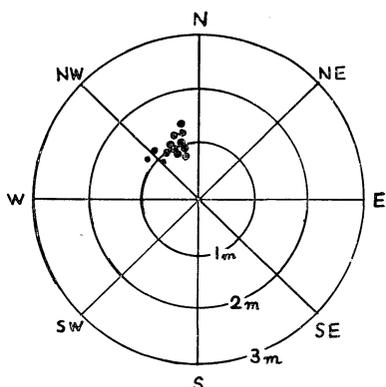


図 12b