

IV. 積載自動車排気ガスによる船員の健康と 船内環境改善に関する研究

目 次

A まえがき..... 83
B 結 論..... 83

生を中心にして総合的にまとめた。調査対象の短いものでは1時間前後で往復航し1日8～10時間往復する湾内フェリーを先頭に片航海30時間を要する大型沿岸フェリーや5時間で片航海を行なっている渡島フェリーなど、我国で現在就航している。フェリーの大部分の航路を調査した結果である。調査項目は表1のとおりである。

A まえがき

数年来カーフェリーの船艙環境調査を行ない、乗務員特に車両取扱い船員の健康管理に資するデータを求めつけてきた。ここでは人体衛

表1. 調 査 項 目

№	別	
1	問 診	C.M.I方式による健康チェック
2		特殊検診における自覚症状チェック
3		排気ガス意識調査
1	人体について の 検 査	血 圧 測 定
2		糖 糖 ビリルビン ウロビリノーゲン 比重 pH 蛋白 潜血
3		尿 検 査 鉛中毒の測定 デルタアミノレプリン酸 脱水素酵素定量
4		尿中 鉛量 (24時間蓄尿)
5		肺換気機能 肺活量 秒率肺活量 0/0肺活量
6		Co量 呼気中のCo量を計測
1	船 艙 内 環 境 測 定	Co測定
2		No, No ₂ 測定
3		粉塵(煤煙)測定 a. 浮紙粉塵計 b. デジタル粉塵計 c. 粉塵重量法 d. 気中鉛定量
4		その他 気温 水温
5		温度 風速
6		

B 結 論

フェリーボート乗組員の排気ガス人体影響を検討する際に衛生上もっとも重要な環境は船種別によって大差がある排気のばくろ接触機会の長短、機会数が問題になる。排気ガス人体影響を追及する場合、COガスを主体とする排気ガスの人体影響は急性症のみの追及では完全でな

い。反復ばくろ中毒や、身体障害がおこり得ると考えねばならず、その影響については毒性が低い。少ないということが考えられてその症状は潜伏性ではあるが急性症が、誰にもわかりやすい症状を発生するのに対して慢性症ではその症状は弱く判定し難く、少なくとも反復中毒の

つみかさねにより慢性症状を発生することを考えねばならない。これらを環境上から見ると平水航路（近年姿を消した例が多いがまだ地域によっては営業しているものであるが、航海数が多いため航型は小型である上に荷役機会が頻繁なため排気ガス接触機会が多いことになる。すなわち、COガス中毒では慢性影響が考えられるほか、NO、NO₂の呼吸器への障害はばくろ回数が多いだけに発生環境は充分みとめられる。

積込車種に関しても人体影響の障害変化がおこりうる。保冷車、ディーゼルバス、ディーゼルトラックの種車輛の多い海峡フェリーでは、NO、NO₂ガスのほか亜硫酸ガス、硫黄を含んだ煤塵の吸入は人体影響の焦点となっている。

沿岸フェリーではやはり海峡フェリーの如くディーゼル車の輸送が多いほか、渡島フェリーとおなじくトレーラーの輸送によるフォーク車、ブルドーザ等の排気ガスすなわちNO、NO₂硫黄、亜硫酸ガスを併せた煤塵は人体に大きな影響をなすことは当然である。

フェリーでは各船種とも積込まれる乗用車はそのほとんどがガソリン車であり、ガソリン乗用車の場合はCOガス鉛粒子の吸入がもっとも考慮されねばならない。

季節による排気ガスの人体影響で陸上では冬期にCOガスの増加があることになっているが船艙の排気ガス中のCO含有では夏期や春秋のレジャー休日に車輛の積載量が急増し、呼吸量が増加しているので冬期に比しては排気ガス吸入の人体影響は大きいものとみている。また車輛の急増から来る打撃も大きい。排気ガスについては各船とも積切り、揚切り出帆して直ちに船艙内換気装置をストップするのが通例の如く

であるが、その場合にはCOガスは船艙の凹所に残留する場合が当然になる。その滞留は意外な長時間に及ぶことがあることを知らねばならない。この例としては短時間で往復する船舶では航海毎にCOガスの汚染度が増加していく環境によって示めされているし、航海中の船艙内巡視点検時またはオーバーラッピング作業時ではもちろん、入港スタンバイ時の入港準備作業時にCOガス吸入の原因になっていることは確実に本文中の呼気中CO量の増加になっていると考えられるので、換気装置を船艙内作業の前後は必ず運転を再開したのち入艙せねばならない。この問題は本調査においても、換気装置の運転が合理的で良好な船艙内においてはCOガス測定値が20PPmをこえることは少ないことをみても艙内CO量の減少は理解できる。

またその反面換気孔が上天井に位置されている例が自然換気として窓のみに換気を依存している換気方式の船艙では往々300ppmをこえるCO汚染がみとめられるほか50ppmをこえる測定値が通例になっている感があると共に航海中の船艙内においてさえ100ppmを上廻る汚染値をしめすことがあり得るのは良く認識しておかねばなるまい。

フェリー乗組員の排気ガス影響は船艙内で作業する船種は甲板部員と、荷役に助力する機関部員の外、甲板作業に助力するものは、接客係で客室案内係の1部のものがその対象となる。このなかでも船艙に直接出入する接客係に影響がある。健康アンケートをみると甲板関係では1年以上の職歴のものに訴えが多く、甲板以外他船では職歴5年以上のものでないとその自覚的な訴えがまことに少ないことは注目できる。

フェリー乗組員の排気ガス人体影響では急性

中毒を主体に慢性中毒の考慮が必要である。これは自動車専用船の如く、フェリー航海時間が永いものになると、CO吸入の影響は航海中に恢復するものとして、荷役中の急性中毒が対象になりやすいと考える。

慢性影響を検討することになると、肺臓の障害が排気ガス吸入の環境からもっとも手近に考えられる。

肺機能の検査結果を見ると換気機能の低下が排気ガスばくろ機会の多いフェリー乗組員に認められており、自覚症状としての呼吸器症状、ぜんそく、気管支炎、カゼひきやすいこと、またなおりにくい等の訴えが、あきらかに訴え認められている。これは今後の課題としては粉塵（砂塵、煤塵）吸入から発生する塵肺症の発生を考慮せねばならないところに来ている。やゝもすればフェリーの場合作業時間は短かく、排気ガス中でも毒性が強いといわれているCO、NO₂ ガス測定値は許容量以下であることのみを理由にして、恢復期間においても無害であることは粉塵の場合はいゝきれないことで低い値であっても慢性中毒の症状の発現して肺換気機能の低下が指摘されていると考えられる。

排気ガス中の鉛については近年含鉛ガソリンの激減から船艙内気中鉛量の減少が認められていて一応低下の傾向がある。しかしまだ完全に低下した量ではなく陸上交差点、地下駐車場の測定例に比すれば大きい。さらに排気がよくない

表2. 航路別尿検査成績
(甲板部平均)

航路別	検査項目	尿中鉛量 $\mu\text{g}/1$
短距離 (4隻)		49.0
長距離 (3隻)		17.6

船艙では著しく多い値もみることがある。乗組

員の体内蓄積量は甲板関係では40~60 $\mu\text{g}/1$ 、機関では30~50 $\mu\text{g}/1$ の例が多い。さらに航路別の平均値を示してみると表2の如くであったが、この表においても排気ガスばくろ機会の多いフェリーの乗組員に著るしく増加していることがみられている。また甲板部以外の乗組員では10~30 $\mu\text{g}/1$ が示されている。船体構造に関する排気ガスの影響はその良否著るしい差があるものに天井が低く換気孔が1m以上床上に位置する船艙のものは専用船などにみられる型であるがこの構造は逆に呼吸位置にCOガスの拡散をおこすことになりかえって危険である。

また左右両舷が上部で開放していて、機動換気装置をもたないものもCOの汚染に大きく不良である。船艙の天井が平坦でなく所々に隔壁があつて機動換気装置の排気量が少ない場合や機動換気をもたないセコンド甲板の乗用車甲板の汚染は大きい。以上我々は調査の度に報告書に述べているがCOガスの性格上排出される床上から低い位置で換気する必要があり、たかい天井からの換気では、極く強力な機動力を要するほかさらにガス魂の吹きとぼしを行なわなにかぎり濃厚な滞留汚染のまま呼吸位置に汚染吸入される時間が永いことになり危険は増加する。この際天井の高さがあまりたかい構造は換気時間がかかつて汚染は減少しない。

船艙甲板と居住区域同階に位置する場合は出入口を二重扉にするか、出入口に換気装置を設置しなければCOガスをはじめ排気ガスの下部船室への浸入は当然のこと同階船室、食堂等流れ込み汚染を強くするし、滞留を延長することになる。荷役にあたっては揚車輛と積車輛で大差を以て揚車輛に排気ガス汚染が強いが揚車

輛中は換気装置は完全に運転し、車輛待期中は換気孔の2分の1は吸気、2分の1は給気することによって排気ガスを吹きとばし濃厚汚染の希釈がおこなわれ換気を便利にすることができる。

この処置は揚車輛荷役が開始されたら直ちに行なうことが良いと考える。

換気装置は単に慢然と吸気運転するのみでなくはじめは前後とも扉をしめて荷役を開始し、換気装置は全部吸気する。車の上陸開始と共に後部の扉はあけて前部換気孔は吸気し、後部換気孔は吹き出しと変更することが重要である。

船艙の中央にケーシングが設置されている構造では揚車輛の場合には換気口のある舷側から揚車輛を行なわねばならない。大体各船とも全車種一斉に揚車輛作業を行なっているがこの方法では換気孔の効力をフルに応用できて万全であるが、この反対になると換気孔がその作用を車によって妨害されてしまうから注意せねばならない。

積車輛にあっては積込方向から前部での換気を排気とし、なお後部については給気とする方針が良い。換気口のある舷側に最後に積込を行なうことがもっともよい。

船艙内の上天井の2～3ヶ所に外気を吹込み吹きとばす方式は床上低く換気装置をもっている構造においても著るしい良き効果を見せることになるがこの構造は少ない。また大型船では前後部に換気孔がないが、この位置はもっとも作業員の作業個所であるので吹き出し換気装置を設置せねば危険である。

乗組員の船艙内現場でも配置場所によっては排気ガス汚染が強い箇所がありその差は大きいのでその場所的な条件によっては中毒の危険が強い。船艙内排気ガス汚染は機会ある毎に訓練を行ない汚染濃度の位置的強弱の把握につとめ

る必要があるし、荷役担当者の配置と汚染平等影響のため、配置変更する必要がある。

本調査においても二航士、甲板長らが露天セコンド甲板に集中している。この場合は低い天井と、行づまりの有蓋船窓のCO汚染が強い甲板中に配置されている例であり、結果は尿中蓄積鉛量が150 μg / l 以上になっていることが認められている。

車輛種類に対しての取り扱い注意としてはディーゼル車は換気の良い場所に積込みたい。出来得れば自然換気甲板に積込みたいが型が大型のもので多いため船艙甲板は専用となっているものであるため揚時の初頭なるべく最終機会に取り扱うべきである。

次に各報告書に必ず報告していることであるが、船艙内では砂塵を発生せめないような対策として船艙床上掛水、車輪洗滌がのぞましい。揚車輛時の排気ガス汚染はアイドリングにあるので換気装置の活用を万全にしつつ船首ドア開放の直前までアイドリングをさけるようにしたら船艙汚染は著るしく低下すると考えるほか前述の換気装置の選択運転がのぞましい。

粉塵に対する乗組員の妨害は特に充分考えねばならない。ガーゼマスクは万全の効果がないばかりでなく防塵予防には無意味であるとするも、船艙内粉塵の粒子は大きく、有害性も少ない煤塵であることから信号笛も用いられ、号令もかけられる点からみてもガーゼを充分厚く重ねた衛生マスクの着用は決して無意味ではない。

またカーフェリー乗組員に対する健康管理については法定的に健康検査項目を検討すべき時期にきている。

(昭和51年度積載自動車排気ガスによる船員の健康と船内環境改善に関する研究 久我昌男)