

## II. 船員の健康スクリーニング検査の手法に関する研究

### 目 次

A. はしがき	23
B. 聴力検査について	26
C. 尿検査の重要性	29
D. 尿検査方法の比較	30
E. ウロビリノーゲン尿検査の意義	30
F. 尿潜血反応検査の必要性	32
G. 視力検査	32
H. 肺活量の記録と健康検査	33

### A. はしがき

当研究所附属診療所は運輸省指定の検診機関になっており、船員法々定第83条の健康検査、海技従事者国家試験の予備身体検査等の法定身体検査を行なう機会があり得る。そこで本報告は、前述身体検査時における検査項目とその検査方式について、検診を行なっている。その結果について検討し、さらにその手段の簡単な方法と検査項目の必要性について記述した。

表1.表2は現行の身体検査票形式である。表1から説明して見ると本様式は第二次大戦後3回にわたりその都度多少の変更がなされているが、表1のものは現行の検査方式である。

我々が本表を以て検査にあたる場合は、単に陸上産業に施行されている定期健康診断という単なる健康診断であるというきまりきった観念を捨てて医療と隔絶した海上勤務を行なうための精密検査のスクリーニングという考えで検診を行なうことが大切である。そのためには、

表示各項目検査法について、特に注意して診断する必要がある。

本検査実施の法定要領を見ると胸部エックス線検査を除いては医師が必要と認めないものは省略しても判定を行なうことが許されているが、この点こそ通り一辺の診断になって海上に乗り出してからの保健事故・災害につながるが多いことになる。我々の本検査を実施している機会の点検でも検査医が、前頁をそのまま引用して記入した例は多く、片眼義眼の受診者に1.2の視力値が記入されていた例すらあるのは恐怖である。また肝疾患を見のがしたばかりに出帆後間もなく黄疸を発して引返す事故をおこした例や、出帆2～3日で、咯血し、緊急入港のものすらあった。

現行の法定健康検査においてその検査項目は健康管理全般としては、もちろん万全ではないが少なくとも検査に際して項目の間診・検診を完全に行なっておれば乗船中の健康管理としては非常に有効な検査であることは間違いないのである。

#### 1. 身長・体重

本項の実施は成人においては、殆んど必要がないとも誤解される項目となっている。しかし後述する肺活量の測定においては欠くことのできない検査項目であることがわかる。また体重の増減は健康管理上重要な健康、体力の経過推移を知る数値でもあることは云う迄もない。

#### 2. 胸囲, 胸囲差

一見必要な検査と見られがちであるが肺活量値をうらずけるものとして活用できる。

### 3. 運動機能

船舶においての握力は、作業に高所作業が行なわれることが多く、足場を確保するための運動障害、四肢欠損などとおなじくその重要性に注目すべきものである。

### 4. 肺活量

肺活量については現行の測定基準を後述の1秒率、1秒量の項目を測定することに拡大検査することがカーフェリー、その他粉塵貨物輸送船々員の健康管理には1石2鳥の有効性がある。

### 5. 色 神

現在の通り右原式色神表の検査で一応解決できる。

### 6. 視 力

現在一般的に行なわれているのは5m用の視力表が一般的であるが本報告書では指定診療所の狭い面積を考慮して3m用のものを用いた調査を行なった結果を調査し、さらに5m用のものについて比較した。

### 7. 梅毒血清反応検査

健康検査の際実際には殆んど実施されていないのが現況であるが、検査は定性で行なえば検査センターにおいて数時間で判定できるので、ガラス板、ワ氏、諸方の3法を毎回行なり必要がある。筆者は遠洋まぐろの船員の健康検査を年間60名平均、3ヶ年実施して来たが、未だ梅毒反応陽性者に接しないので近年は遠洋漁船々員においても性病予防の思想が徹底しつつあると考えられるが時により潜在的に梅毒の発生が散見されるので梅毒検査は絶対に必要である。特に船内生活は集団生活でもあり、梅毒検診の省略は衛生管理上にも重大問題である。

### 8. 聴 力

現行で、一部の会社では新船員入社時の身体

検査時にオージオメーターで聴力を測定し、その推移を観察しているが本測定は船員の健康管理上良好な方針であるというのは船内騒音環境の人体影響を知る資料としては重要である。

本報告ではオージオメーターは全国指定医が聴力検査に使用しているものではないばかりか、むしろオージオメーターの使用が少ない実状なのでオージオメーター以外の聴力検査について説明しておく。

特に近年の如く水晶発振機構時計の出現は現行規定秒時計の秒時音による聴力検査を物理的に困難ならしめている現況で、秒時音は不可能になった。そこで秒時音法に代替する検査法を検討する必要に迫られていたが本報告によって船員の適性資質検査上に重要な聴力測定法を指定医全員が即座に実施可能な定量法として活用できるものと考えている。

### 9. 握力、右、左

握力の測定に関してその目的が船内作業が甲板、機関とも高所作業を行なり機会が多いため握力こそ筋力の代表的な測定値として重要視されるものである。また測定器も簡易なものが多いので本測定は大体において施行されている項目である。しかし測定機型によっては測定値の評価に測定値差を生ずる。すなわち、馬蹄型の握力計は小型なため把握が不便でダイナモーターM型握力計の測定との比較は操作上において馬蹄型が手掌で握り込むのに対し、ダイナモーターM型は拇指の他の4指で完全につかみ込む要領となるため測定値は馬蹄型が低く、ダイナモーターM型は高値に示されやすい。又、測定法については、坐位又は立位で垂直に下垂した位置で3回施行し、その平均を採るようにより統一する必要がある、さらに測定使用器械

名を附記しておく必要があると思われる。なお現行の規定では握力測定値の判定について合否の判定がはっきり示されていない如くであるが筆者の船内労働条件上の経験から考えても握力20kg以下であった左手のものが握力不足のために10インチホーサーの取扱いに際して、コイル中に巻き込まれて両下肢切断死亡の重傷を負った例があり、握力の下

限値は陸上産業に比しやゝ高く考えて、握力を特に必要とする甲板、機関部員では20kg以上が必要ではないかと思している。

## 10. 検便

船員の検便は司厨部に規定されているものであるが、推察するところ腸管系伝染性疾患を考慮した検査項目であり、さらに、寄生虫卵の検診を目的としているものであり、本項目にその検査が施行されることになるが、実施に際しては虫卵のみの例が多いようであるが、これ又明らかに検査項目を指導し虫卵ならびにチフス、赤痢を規定した。

## 11. 検尿

昭和53年改正で、従前は単に尿検査とされていた本項は、たん白、糖、ウロビリノーゲン、その他に指示を改良されたのは健康管理上有効な検査条件になっている。本文では、ウロビリノーゲン反応の意義とその応用に際する具体例をあげて、ウロビリノーゲン反応検査目的たる肝機能スクリーニングに有効なビリルビン反応の併施の必要性を記述し、さらに潜血反応検査の船員労働環境上での有意性の大きなことをあげた。特にこの数年来は、これら検査は著しい

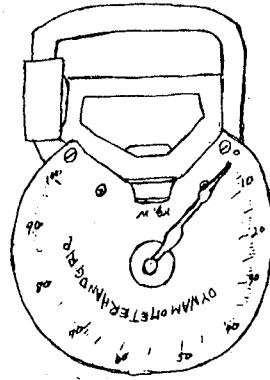


図 1. a  
ダイナモメーター握力計

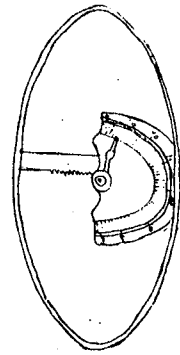


図 1. b 馬蹄型握力計

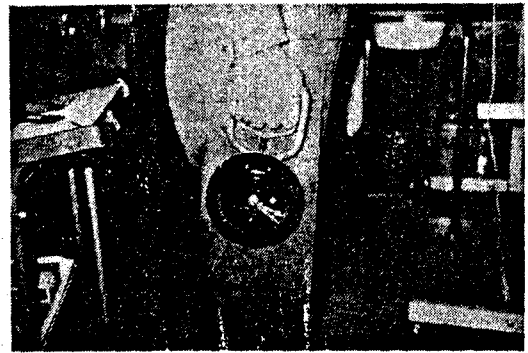


写真2 ダイナモメーター握力計による維持握力測定（うごかさずにジット力を加えて把握するのが要領である）

進歩をとげた試験紙の出現で同時に多数の項目の定性反応が簡単に行なえることになり、身体検査機会毎に検査実施がどこまでも、誰にでも簡単に施行されている。またその結果に対する判定はスクリーニング検査結果として忠実に取扱われるべきである。現行では検査を行なってもその判定結果はまったく活用されておらず、無意味に終始していることが多い。具体例としては、ウロビリノーゲン強陽性、糖強陽性反応の被験者が指示事項、備考欄に何等の記載なしに身体検査合格となって乗船しており、その結果として乗船直後に糖尿病による神経症状が発生した例があり胆嚢症で緊急入港した例に

になって本検診結果の処置不備を強めていることは遺憾である。この点は充分注意を要する。

## 12. 血 圧

本項は医療介助者によって行なわれる場合が多いので全般的に測定される機会が多いが、規定では年齢を考慮し40才以上のものは必測定となっているが、出来るだけ全受検者の測定が必要である。これは近年船員においても若年性の高血圧症を見ることが多いためでもあり、又収縮期血圧の病的なものも少なくないため注意を要する。

## 13. 指示事項

本欄の活用状況を見るに当研究所附属診療所で取扱った本年度被検診者の記載事項の確認は表3の如くであった。

表3. 船員手帳記入項目別

欄の種類	異常なし	なし	血圧	斜線
指示事項	24	35	3	2
その他の所見				
備考	55名		0	2

船員手帳記入欄を検討して見ると現行様式の改正前のものの、その項目欄は、その他の所見となっており、改正後のものは指示事項となっているのに必要な記載は表示の如く殆んど行なわれていない。

血圧についての記載では高血圧値の記載がなされていたが、これはおそらく要注意のためであろうと思われるが、この項目では検者が気がついた健康管理上の指摘項目を必らず記載し要に応じては判定に迄考慮せしめ、判定を合格、不合格のみの別とせず、準合格の判定、要精診の判定とし追及検査結果を指示し、その結果によって合格を判定すべきである。現行の判定法

では判定結果が健康管理の根本理念たる疾病の早期発見には程遠く単なる規定項目の遂行にはまるのみで受診時の健康実態はほとんど把握できにくいと思われる。

次に、血清反応(旧手帳では、ツベルクリン反応の項も併設)かくたん検査の項目があるがこれらの項目の実施は殆んど行なわれていないのが現状になっており、無意味に終始している。我々が現場での考え方としては血清反応の項目は本手帳での検査目的が、呼吸器疾患、特に肺結核のスクリーニングを目的とすると思われるが、血液反応の臨床上の応用としては広範囲に亘る簡易で有意な検査であるために肺結核のみを対照とせず、必施行の項目とし、必らず施行して結果は単に胸部疾患診断に止めることなく諸病の推察診断に応用し、その結果については指示事項欄に記載し、出来得る限り指示を与えておかねばならない。かくたん検査に関しては近年の如くカーフェリー船員、自動車専用船のほか発塵貨物(チップ、穀粉、砥石、石炭等)の取扱い船員の増加に際しては呼吸器への影響を知るために是非必要であり、喀痰検査は本手帳検診項目目的たる肺結核の診断にのみ止まらず、喀痰細胞診を行なう必要があり、それにより粉塵・職業性の障害の予防への考慮にも万全を期することができると思う。

## B. 聴力検査について

現在巷間ではオーディオメーターを以て測定する方法が普遍化して来っており、これはもっとも理想的な方法であるが、船員法指定医に対して聴力検査はオーディオメーターの測定を法定づけているものではないため船員法第92条健康検

査の実施にあたって聴力検査は指定医によって、それぞれの簡便法にとっているようであり、なかでも時計による秒耳音法にもっとも多く行なわれている。

### 1. オージオメーターによる検査

オージオメーターは機体発振器によって程々の振動数を発振せしめ、而かも一定の強さを持続的に出し得られ、音の強さの調節も出来る。

オージオメーターによれば次の各項が特に便利である。

- (1) 一定の振動数を一定の強さで長く発することが出来る。
- (2) おなじ強さの検査を繰り返して行える。
- (3) 高音の骨導検査も行える。

以上のほかに特に有利なことは、最低可聴域の測定が可能である。

### 2. オージオメーター以外の聴力検査法

聴力検査に気導、骨導検査法によって聴距聴取時間、可聴域を検査する、聴力検査は

- (1) 雑音を以てする検査法
- (2) 言語を以てする検査法

以上の2種に分つことができる。現在船員健康検査指定医によって施行されている聴力検査法としては、次に示す雑音を以てする聴力検査がもっと多く用いられている。また証明書様式の1例として、第4号様式の2の(3第37条関係)日本工業規格B列4番)に記載の例も表1の如くに掲げられている。検査に供する時計

の聴距に比較しなければならない。時計の時針面を検査すべき耳に対せしめ、その外聴道軸の延長線上において聴取できない遠距離より次第に検査耳に近づけて来て初めて時計の秒音を聞き得るに至れば時計と被検耳との距離を計測し、cmで示す。記載の方法は表2の通りである。なお、対側の未検査耳は、検者の平掌で閉鎖して検査を行なう。

表2. 雑音を以てする聴力検査法成績の記載方法

$$\text{時計} \begin{pmatrix} \text{右耳又} \\ \text{は左耳} \end{pmatrix} \frac{\text{被験者の聴距}}{\text{既側の健耳の平均的聴距}} \text{例えば}$$

$$\frac{150}{200} \quad \text{又は} \quad \frac{200}{200}$$

但し時計の秒針を用いる方法はもっとも簡便なる聴力検査器具であるが音が単純な雑音に属するものなるが故に之を以て正確なる聴力検査は行なえない。また近年では時計の機構が進歩して水晶発信その他になって来ているため秒針音が低く聴距が著るしく計測しにくく、検査の目的を達し得ないと思われる。表3は筆者が行なった各種時計による聴距である。

表示は時計の型と種類によって健耳の平均的聴距は大きく差異がある。極く単純には時計の大きさが大きい方が聴距は大きい。左、右耳の聴力相違も気になることであるが、これについては左右聴力差と音と確認について後述しておいた。また調査室の空調音は常時35ホーン～40ホーンを計測している。

表1. 予備身体検査証明書例

聴力	秒時計の秒時音	左 cm	右 cm
	(秒時音の聴力30cm以下の者に限る)	左 可 不可	右 可 不可

は懐中時計とするが豫め多くの耳健康者についてその平均的聴距を測定しておき、之を被験者

ストップウォッチと、懐中時計の差も顕著でストップウォッチの方が構造上からのものか音

表3. 時計の種類と聴距

№	健耳の聴距 時計別	80		100		110		120		150	
		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
1	ストップ										
	3.5 cm	27	20	50	55	10	12	13	13	0	0
2	ストップ										
	4.0 cm	8	2	50	60	30	30	10	5	2	3
3	ストップ										
	4.5 cm	2	2	44	40	38	44	13	12	3	2
4	懐中										
	3.5 cm	5	5	42	43	42	41	10	10	1	1
5	懐中										
	4.0 cm	33	33	48	46	14	16	5	5	0	0

検査耳 右 100

左 100

が大きい感があった。№5の懐中時計は新型であるためか秒針音が低い。そのためか聴距も短縮されている。

以上の結果から考えると懐中時計の4を以て検査する場合は正確性を欠くことが明らかである。そこで本検査法を生かすためには、その記載方式について必ず健耳の平均聴距を名記せねばならないことがわかる。

### 3. 音叉による検査

音叉は2本の脚と1本の柄よりなり、両脚の合する所が中心部である。脚上に各1個のおもりを持つものともたぬものがある。

№はC128またはfis4(2896)の2個が良く用いられている。気導検査では前述の音叉を鳴らし、直ちに外耳口の近くに持って来て聞かせる。その際に秒時計を以て音叉音の聞えなくなるまでの秒数を計る。次に秒時間はそのまま動かしてつづけて音叉を検者の健耳に持っ

て聞こえなくなるまでの時間を計り、正常聴取時間として検査耳聴取時間/正常聴取時間として記載する。本法は簡便でしかもほぼ正確に聴力を測定することができる。

なお骨導検査を行なり。骨導検査には、ウェーベル法と、シュローバツ法があるが、ウェーベル法が良く用いられている。C音叉を振動せしめてその柄を頭蓋正中線上において音叉音を聴取せしめる。この音が1側耳に強く聞こえるとき、ウェーベル法はその側に偏し、W→と記する。そして夫々聴取時間を測定しておく。記載は、骨導聴取時間/健耳骨導聴取時間とする。音叉気導は相関していることがわかる。囁語はもちろん確認しがたい。

№6の例においてはオージオメーターの測定値に比して秒時計法に良い成績を示すが、音叉気導法はかるく遅延した様子になっていた。

#### 4. 音叉を用いて行なう聴力検査法中、リンネ法による検査

本法は前、3項で述べた、音叉による検査と同手法であるがリンネ法と称して非常に優れた簡便な検査法である。この検査法によれば、音叉1つを用いて、伝音難聴、感音難聴を区別し得る簡易な方法である。

その手段は音叉を発振して、まずその軸を乳様突起部にあて、骨導音がきこえることをたしかめた上で音が弱って聞こえなくなるまで待機する。まったく聞こえなくなったらすぐ、その音叉をそのまま外耳道の入口部に近づけて、気導音によってその音がききうるかを調査する。骨導音がきこえなくなった時に気導音をきくことができれば、リンネ陽性をして、その難聴は感音聴である。同じくきこえなければリンネ陰性といって、その難聴は伝音難聴である。

いうまでもなくこの検査は難聴耳の骨導聴力と、気導聴力とを比べるもので、感音難聴では気導聴力と、骨導聴力が同等に悪化するのに比し、伝音難聴では気導聴力が悪化しても骨導聴力は悪化しないで時には良好である症状を利用している。音叉はC(128Hz)音叉と、fis 4(2860Hz)音叉の、2本を用いる。これに高い音を代表する音叉として、気導聴力をきわめて難に定性的なしらべ方をすることになる。リンネ法では音叉Cがよく用いられ、fis 4はあまり使われないのは、あまりよくきこえないからである。一般には音叉のCと同様に、C(64Hz)、A(108Hz)、C<sup>1</sup>(256Hz)なども用いられるが、その使用はおなじとなる。リンネ法では、64~256Hzの低い音叉を用いる方が効果があるということになる。



写真1 音叉による聴力測定法1例

### C. 尿検査の重要性

尿検査は、採血検査の如き苦痛がない上、簡便に行えて、しかも貴重な情報が多くふくまれている重要な検査であるとされている。

船員法第83条の健康検査項目のなかでも、昭和50年1月の改正以来、尿蛋白、ウロビリノーゲン、糖の検査が法定されている。前述の如く検査法が簡便で大がかりな設備を必要としないため、日本全国に散在している船員法指定医、すなわち一般開業医家を含む諸診療機関において、いつも施行できるということになり、出入港、航海、碇泊等のめまぐるしい乗船環境にも即応できるものである。

尿検査は腎、尿路系の疾患だけでなく、多くの全身的疾患で、病気の初期から、鋭敏に尿検査の異常を示すことが多いためである。

もし尿検査がそれほど役にならないものであれば、次第に行なわれない検査になるはずであるが、尿検査は基本診療の中では不可欠とされるほど重要になっていることをみても、尿検査はもっとも基本的な項目であるが、そのために船員法第82条の健康検査においても採用されているものである。

## D. 尿検査方法の比較

現在、尿検査法としては尿試験紙法が簡易検査法の主流となっている。試験紙法は非常に簡単であるが標準色と比色する定性法であるため判定に誤認がおこることがある。ほかに検尿試験紙は古いものや保管の良くないものは判定を誤ることも少くない。

試験紙は同時に多数の項目（pH、蛋白、ウロビリノーゲン、糖、潜血等）が検査出来る便があり、おそらく現在の船員健康検査指定医の大部分の機関で用いられていると思われる。そこで当診療所で行なった漁船4隻100名の集団検診時における尿検査計果を従前行なわれて来た生化学定性法と比較検討を加えて見た。表6. 蛋白尿では試験紙の反応は-、±、+迄の区別はスルホサリチル酸定性反応の方が良好となっている。すなわち定性反応での判定は±、に多く示されている。+以下の判定が試験紙法に比し、細かく示されているのはスルホサリチル酸法が鋭敏であるためであり、これを対照として試験紙法は、±と+の判別がむずかしいことになる。

糖の場合にもっとも問題になるのは測定時間である試験紙法では2分後に判定し、それ以後は正確性を欠くが経過時間と共に反応は増強される。この現象はニーランデル法定性反応では検査尿が煮沸した時点で黒色になったのを、+とするが黄褐色になったものを放置しておくと、黒色に推移するものがあり、これらは±以上に多いことも注目点である。試験紙の反応結果では基準時間以上では判定が正確でなく±以上増強されて反応することが多い。

ウロビリノーゲン反応は試験紙法は定性反応と大体一致した形になっているが、エールリッヒ氏法では±以上の値のとりかたが±と卍の判定区別が認定し難い。

肉眼観察はエールリッヒ定性反応の方にかたよった数値になっている。要するに定性法の発色は3分後を守って判定せねばならないが、その時点でも発色を過大に判定しがちである。

## E. ウロビリノーゲン尿検査の意義

尿ウロビリノーゲンの検査は昭和50年の改正によって定められた検査項目である。理論と

表6. テープ検査と定性反応結果比較

別	試 験 紙					定性反応(本文参照)					
	-	±	+	卍	卍	-	±	+	卍	卍	
蛋 白	62	10	26	2	0	65	25	8	2	0	
糖	30秒	63	12	20	3	0	67	8	15	10	0
	5分	50	34	0	6	10	73	0	13	12	2
ウロビリノーゲン	18	45	24	10	3	10	42	25	18	5	

註 尿定性検査法

蛋 白  
糖  
ウロビリノーゲン

スルホサリチル酸法  
ニーランデル法  
エールリッヒ氏法

100名対照



しては尿ウロビリノーゲンの陰性は全く正常か肝内閉塞の場合にみられ、急性肝炎のごく初期にはかえって陰性となる場合も多い。つづいて強陽性化して病状の経過と共に陰性化し肝機能より早くよくなる。主として肝細胞性の障害を表わす肝機能がやられるので、他の肝機能検査反応も増加する。ウロビリノーゲン反応が正常の場合は肝機能は正常ということになるが、いろいろの外的条件で尿ウロビリノーゲンは陽性となるので、尿ウロビリノーゲンの検査のみでは信頼性がない尿中ウロビリノーゲンは午後が多く、夜は少ない。その量も個人差が大きい。食後や肉食後に増加し、運動、疲労、飲酒、便秘でも増加する。また検査法にジメチルベンズアルデヒド反応では特異性に欠け、種々の内因性物質または薬物によっても類似反応を示す。要するに不安定であるし、尿の室温放置でも数時間で消失する等、肝疾患の診断には不安定なことも多い。

ウロビリノーゲン反応のみの検査で肝疾患のスクリーニングが困難ということになると船員の健康検査時の現行法定が肝機能のスクリーニング検査を目的としているので、その結果は意味がないことになる。そこでウロビリノーゲンの陽性を肝機能検査としてのうらづけをとるためには表7のビリルビン検査の併設が望まれる。

表7. ウロビリノーゲン、ビリルビン検査併施の際の疾患判定

№	ウロビリノーゲン	ビリルビン	疾患
1	陽性	陽性	肝炎, 肝硬変, うっ血性心不全
2	陰性	陽性	胆道, 脾疾患, 肝外性閉塞性黄疸, 薬物中毒
3	陽性	陰性	溶血性貧血, 急性肝炎回復期
4	陰性	陰性	先天性非溶血性黄疸, 肝炎後過ビリルビン血症

我々の調査でもウロビリノーゲン反応と肝機能検査中の代表たる血清トランスアミナーゼ中のGOT反応の対比を図示して見るとその対比は図2の如くなる。ここでGOTについて簡単にふれてみると、血中のトランスアミナーゼ活性値は、種々の疾患、特に肝臓や心臓の疾患の場合に、これら臓器の障害の程度に応じて、きわめて鋭敏に変動するといわれている。種々あるトランスアミナーゼのうちでGOT (glutamic oxalacetic Transaminase) の活性値は疾患によってきわめて特徴ある変動を示す。したがってGOTの活性値を測定することが、各種疾患の早期発見や治療経路の追跡および予後の判定に有利とされるものである。そしてこの正常値は、8~40 karmen 単位とされている。

図2の示すところのものは100人の漁船員集団検診時の対照を示したものであるが、尿ウロビリノーゲン、-(マイナス)のものにGOT値の病的値なるものが10名中3名認められている。この解釈については表7に示す如く陰性のものにも胆道、脾疾患、肝外性閉塞性黄疸、薬物中毒の疾患名があげられており、図1上の40カルメン単位以上の病的値はスクリーニングの目的を達し得たとする考えもあり得るが、やはり本例の場合では-(マイナス)反応では反応に不相応な病的値であると考える必要があ

る。尿ウロビリノーゲン反応では、土すなわち疑陽性は生理的な範囲のなかに入った正常値という判定が行なわれているものであるが、GOTでは3名が病的値を示している。+、++、+++以上にも大体3名の病的値を示すものが見られて、尿ウロビリノーゲン反応の増加とGOT値の病的値との傾向は一致せず、全般的にみても尿ウロビリノーゲン反応値の各々に1～3名のGOT値のたかいものが存在し、尿ウロビリノーゲン反応検査は肝機能検査のスクリーニングには単独で行なうことなく表7の如く尿ビリルビン検査と併施する必要があることを確認するものである。

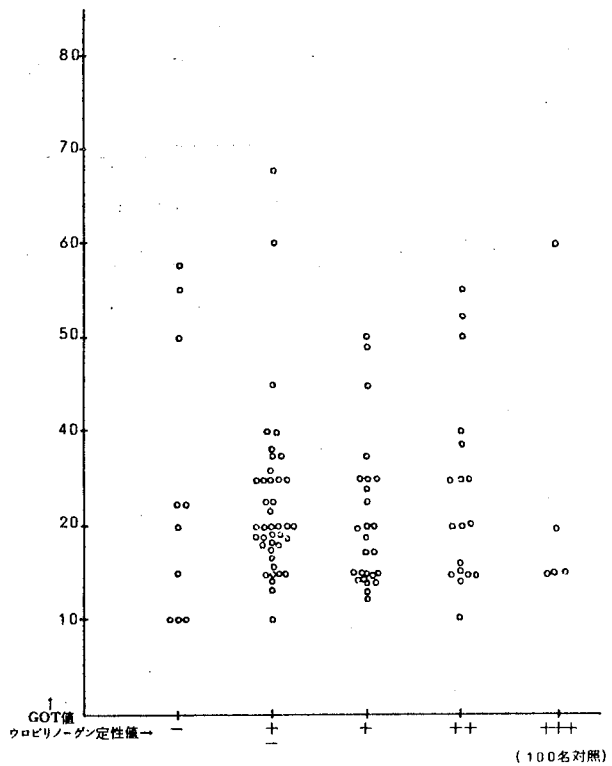


図2. 尿ウロビリノーゲン反応値と血清GOT値の対照

#### F. 尿潜血反応検査の必要性

尿糖、尿蛋白、尿ウロビリノーゲンは現在規定されているがその他試験紙テストで簡単に検査し得るものとして潜血がある。血液はふつうの尿の中には出て来ない。腎炎、尿路の炎症、結石、腫瘍などがあると、血液が尿中に出て来ることがある。尿の中の血も尿が赤くなるほど出ないことが多く、我々の検査でも100人の検査に際して1～2例を見ることが多く、決してまれな反応ではない。尿に血液が混ざることが肉眼でわからないものを発見できるので、船内では発生しやすい泌尿器結石の発見に有利である。

#### G. 視力検査

現行の指定医機関で行なわれている視力検査法で一般に行なわれている検査法は5m用の視力表検査である。

視力表の文字(形)は如何にして選定されているかを簡単に説明してみると、視力を測るためにはランドルト環を用いるのが標準されている。理論としては、2点とか2線を視標として使用すれば用が足りる。ただし実用目的で視力検査する視標では条件が必要になって来る。その条件は次の各項の目的を満すものである必要がある。

- (1) 検査が正確に行なえる。
- (2) 検査が迅速、簡便におこなえる。
- (3) 推測であたる可能性が少ない。

(4) 視標の判別に、できるだけ知能を要しない。

(5) 視標が小型で構造はなるべく単純。

以上の条件の全部を完全に満す視標の選定は極めて困難でむずかしいが、これら条件のうちいずれか欠けても実用的な視標とはいえない。

「分離の極限」、の測定を実際に適用するにあたって検査の正確さからんだ複雑な問題が生じて来る。例えば同じく視角一分の間隔をもつ2点と2線とでは視認度がちがう。また切目の幅を同じく視角1分としたランドルト環の切目の見え方は2点や2線とも一致しない。すなわち判別すべき箇所が同じ視角になっていても、その周囲にある図型の形によって見え方に差異を生ずるのは、単純に幾何学的に律し得ない視覚機構に原因がある。「分離の極限」と解し得る視標のどれかを標準と定め、それを使って測った視力の値が正確なものだとする規定を設ける必要があった。そこで1909年の国際眼科学会でランドルト環を視力検査の標準視標とすることが採択されている。

以上のことから視力検査がランドルト環を使って実施するのがよい。しかし視力値の正確さを幾分は犠牲にしても上述の、1～5迄の各項のうち、2以下のいずれかに重点をおく視標が目的によっては必要である。スクリーニングではなるべく簡便な検査がのぞまれる。そのためランドルト環の方向をいわせ、その正否を確認するよりも文字を読ませた方が実施がらくで文字視標が使われている。そしてこれらの大きさはランドルト環の比較実験で定めたものである。

## H. 肺活量の記録と健康検査

深吸気位からできるだけ呼出を行なったとき呼出しうるガス量を肺活量という。肺活量を計るには肺活量計を用いる。現在一般でも徐々にスピロメーターが普及して来ているが、船員法の指定医ではいまだに、ハッチンソン肺活量計を用いているところが多い。またこれは健康証明書該当欄が肺活量の測定では証明書記入該当欄が肺活量とのみ記されているからでもある。

ハッチンソン肺活量計で肺活量のみは手軽に測れるが肺活量を正確に求めるためにはレスピロメーターを使用しなければならない。また肺活量は健常者では年令とともに減少し、身長に正比例する。肺活量の測定は、できるだけ吸い込んだ位置(最大吸気位)からできるだけはき出した位置(最大呼気位)まで頑張ってはき出させたガス量を肺活量ということはよく知られている。しかしその正しい意味づけが案外知られていない。肺活量計を吹かせる場合にゆっくり吹かせるか、一気に早く吹かせるかでもその値は異なって来て健康管理的な意義は大いに異なって来る。たとえば、ぜんそく、肺気腫など気道の閉塞症のある場合には、ゆっくりならかなりの量をふくが、一気に早く吹かせると少なかったり、呼出する時間が延長することがおこる。呼出時間は延長し、スパイログラムで見ると横にのびていることもわかる。このようなことは前掲のハッチンソン式肺活量計ではわからない。船員の健康検査における肺活量は肺機能のスクリーニングとして行なう必要があり、次の検査項目を行なう必要があろう。この必要性については、昭和52年度船員の心肺機能に関する調査研究報告書に詳述されている。

「著しい肺機能障害がある」と判定する基準としては労働省安全衛生部労働衛生課発行のじん肺診査ハンドブックからとると、①パーセント肺活量が60%未満の場合 ②1秒率が表9(男性)に掲げる限界値未満の場合、を適用すべきであると考える。

### 1. %肺活量

肺活量測定の結果の判定は、性、年齢、体重からその人の保有すべき肺活量が異なり、これらによって正常の値が算出される。これを正常予測値といい、次式で算出する。

男  $[27.63 - (0.112 \times \text{年齢})] \times \text{身長}(cm)$   
女 (略す)

測定値とこのように年齢や性、身長によって変化する正常予測値との比を%肺活量という。予測肺活量に比較してその人の肺活量の増減を示す肺能力肺活量は次の

$(\frac{\text{肺活量}}{\text{肺活量予測値}} - 1) \times 100(\%)$  式で示される。

-12%迄は正常とされて、-70%になると予後不良といわれており、この場合は肺活量は通常500cc前後である。

### 2. 1秒率, 1秒量

1秒量と肺活量の比を1秒率という。努力性呼気曲線の形を示す。1秒率で閉塞性換気障害の程度が示される。1秒率には吸気肺活量又は呼気肺活量をとるか、努力性肺活量をとるか問題となる。1秒率はFEV<sub>1</sub>と略記し、この正常値は身長、体重、体表面積と関係なく、性別による差もなく、年齢とともに低下傾向があるが、70%以上を正常とする。次に1秒率を算定するために必要な、1秒量について述べてみると、努力性呼気曲線の直線部分は換気能力を示し、

表9 著しい肺機能障害があると判定する限界値 — 1秒率(男性)

年齢(歳)	限界値(%)	年齢(歳)	限界値(%)
21	62.39	51	51.20
22	62.01	52	50.82
23	61.64	53	50.45
24	61.27	54	50.08
25	60.90	55	49.71
26	60.52	56	49.33
27	60.15	57	48.96
28	59.78	58	48.59
29	59.40	59	48.21
30	59.03	60	47.84
31	58.66	61	47.47
32	58.28	62	47.09
33	57.91	63	46.72
34	57.54	64	46.35
35	57.17	65	45.98
36	56.79	66	45.60
37	56.42	67	45.23
38	56.05	68	44.86
39	55.67	69	44.48
40	55.30	70	44.11
41	54.93	71	43.74
42	54.55	72	43.36
43	54.18	73	42.99
44	53.81	74	42.62
45	53.44	75	42.25
46	53.06	76	41.87
47	52.69	77	41.50
48	52.32	78	41.13
49	51.94	79	40.75
50	51.57	80	40.38

努力性過剰換気の際の呼気時間の1秒前後であるので、呼出時1秒量(FEV<sub>1</sub>)として努力時に利用し得る肺能力の指標としている。これは時間的概念を導入した肺活量で時間肺活量と総称され、1秒量のほか、0.5秒、0.75秒、2秒、3秒量等があるが、2秒、3秒では正常肺活量に近くなり、高度の症状がでにくい。

0.5秒量、0.75秒量は1秒量とほぼおなじ傾向であって測定しやすく1秒量が用いられる。

正常値は年齢、性、身長により変化するが、2,500CC~4,000CCである。これ以下、1,500CC以上を軽度障害、1,000CC~1,500CCを中等度障害、1,000CC以下を高度障害、700CC以下をとくに重症とする。

(担当者 久我昌男 昭和56年度、職員の健康スクリーニング検査の手法に関する研究の要約)