

## 2. 選択反応時間検査の結果について

### 目 次

(1) ま え が き	67
(2) 選択反応時間検査について	67
(3) 結果と考察	68
(4) 結 論	71

#### 1. ま え が き

前回は時間評価法による結果を報告した。その検査法はかなり長期にわたる、ある心的過程を調べる目的で実施したものであった。その結果、新鋭船K丸では航海が進むにしたがって、大脳における興奮・禁止の平衡がくずれる職種の多いことがわかった。今回は機能検査の一種として実施した選択反応時間検査の結果を報告する。

#### 2. 選択反応時間検査について

刺激の出現から反応をおこすまでの「時間的ずれ」は大ざっぱに言って、(1) 受容器の興奮、(2) 神経伝導、(3) 大脳過程、(4) 筋収縮における消費時間から成り立っていると見える。これらの四つの過程のなかで、もっとも大きな変動要因と考えられているのは大脳過程のそれである。したがって、反応時間の変動は大脳過程における何らかの変化をある程度代表するものと考えてもよい。そうした仮定の上で、反応時間を疲労検査として用いることがしばしば試みられた。その場合、単純反応時間の測定にとどまることが多かったが、われわれの研究室では選択反応を加味した測定法の研究が進められている。その主な目的は次のようなものである。

(1) 数種の刺激のなかから適当な刺激を選択し反応するという課題を加えて、大脳中枢における、より高次の過程を調べる。

(2) 情報理論の援用によって、情報処理能力を統一的に、しかも数量的に理解する。

(3) 肉体的負担ならびに精神的負担に対する指標が得られるのではないか。

以上の事柄を念頭に置いて、ニューヨーク航路K丸とヨーロッパ航路S丸の乗組員にこの検査を施行した。

測定は単純反応、2 選択反応、4 選択反応、8 選択反応の順におこなった。単純反応は表示管に数字の0が点灯すると被検者は所定のボタンを押して反応する。測定は5回。2 選択反応は4か5の数字が点灯すると、それに応じたボタンを押して反応する。4 選択反応は3・4・5・6の四の数字のうちどれか一つが点灯すると、それに応じたボタンを押して反応する。8 選択反応は1から8までの8つの数字のうちどれか一つが点灯するとそれに応じたボタンを押して反応する。2～8 選択反応の測定回数はそれぞれ10回である。どの選択反応とも、手前から反応ボタンまでの距離は11cmであって、反応時間にはこの運動時間が加わっている。

通常、この種の測定を機能検査としておこなう場合には、1日における作業前値と後値をとり、後値の前値に対する伸び率を調べるのであるが、特殊な事情のため、1日1回の測定とし、全航海を通じて約1週間に1回の割合で測定した。

こうして得られた資料を航海日、入出港および停泊日の2群にわけて整理した。入出港および停泊日のなかには、測定日が航海中であってもその前日が入出港日であったものも含めた。

表1 反応時間検査実施日

K 丸	月/日	2/15	2/23	3/3	3/9	3/17	3/23	3/28	4/5	4/15				
			○	○	○	□	□	□	□	○	○			
S 丸	月/日	9/8	9/15	9/22	9/29	10/6	10/14	10/26	11/4	11/11	11/17	11/24	12/1	12/8
		○	□	○	○	○	□	□	□	□	○	○	○	○

○：航海日 □：入出港・停泊日

その内訳は表1のとおりである。

なお、この検査は乗組員全員について施行したが、ここでは甲板部と機関部の結果のみを示すことにした。

### 3. 結果と考察

単純反応時間の結果を図1に示す。図1から明らかなように、K丸では一航士(C/O)、一機士(1/E)が航海中において単純反応時間の延長が認められる。S丸ではC/O、1/E、操機手(OI)が入出港・停泊中に、また二機士(2/E)は航海中に単純反応時間の延長が認められる。

選択反応時間の結果は図2に示す。選択刺激数2, 4, 8の情報量はそれぞれ1, 2, 3 bitsであり、情報量と反応時間の関係は直線的またはやや凸状となっている。K丸では、当直甲板手(Q/M)、1/Eが航海日に延長し、S丸では、

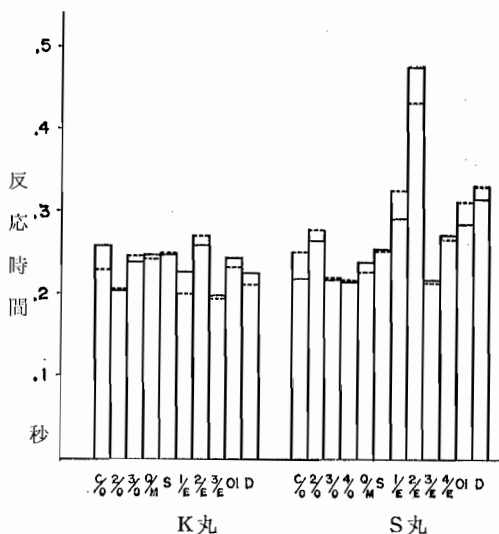


図1 単純反応時間  
——航海日    - - - - -入出港・停泊日

C/Oが入出港・停泊日に延長する。さらに特徴的なことは、K丸では全般的に航海日にやや延長が認められ、S丸では入出港・停泊日に延長

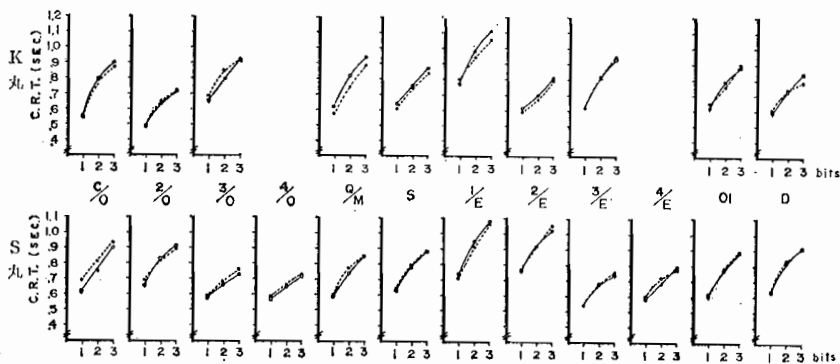


図2 選択反応時間  
○——航海日    ○- - - - -入出港・停泊日

表2 W.S. より推定した1日当りの労働時間  
(単位:時)

	K 丸		S 丸	
	航海日	入出港 停泊日	航海日	入出港 停泊日
C/O	9.9	10.1	8.1	10.4
2/O	11.2	11.9	10.1	9.0
3/O	9.3	10.7	9.9	8.8
4/O			10.3	8.9
Q/M	8.5	8.5	8.4	9.7
S	7.5	9.9	7.2	8.5
1/E	10.1	10.3	10.8	8.1
2/E	11.0	10.6	9.4	7.7
3/E	10.1	10.6	9.5	6.9
4/E			9.2	8.5
OI	8.5	10.4	7.8	7.0
D	8.2	8.7	8.0	7.8

が認められる例が多いことである。

これらの結果を Work Sampling Method (以下 W.S. と略す) から推定した労働時間ならびにその作業内容の分布とつき合わせながら考察してみる。

1日当りの労働時間は表2に示すとおりである。K丸では日勤甲板部員(S), OI の入出港・停泊日における労働時間が長い。S丸ではC/Oの入出港・停泊日, 1/E, 三機士(3/E)の航海日は労働時間が長い。労働時間が長くて、しか

も反応時間の延長が認められるのはS丸のC/O入出港・停泊日だけである。したがって、労働時間が単に長いというだけで反応時間が延長するとはいえないことになる。そこで次に作業内容との関係はどうなっているだろうか。

表3はW.S.から観測された航海士の作業分布である。航海日にもっとも多く観測された作業は航行運用で、その具体的な内容としては船舶、漂流物等の見張、船位測定、気象・海象の観測を含み、なかでも見張作業が70~80%を占めている。入出港および特殊運用の出現率がK丸とS丸でいちじるしくことになっているが、これはW.S.による資料の整理方法が若干ことになっていることによるもので、この入出港および特殊運用に関しては比較するための参考資料としては適当なものではない。入出港・停泊日でもっとも多く発生する作業は積荷、揚荷、荷役で、特にS丸においてその頻度は高い。これらの作業の内訳は表4に示すとおりである。C/Oは積荷の検討、決定ならびに対外折衝に60%以上を費している。それに比べて、2/O以下の航海士では荷役の監視が主たる作業となっている。つまり航海士のなかではC/Oが意志決定を

表3 W.S. より推定した航海士の作業分布

作 業	航 海 日								入 出 港 ・ 停 泊 日							
	K 丸			S 丸					K 丸			S 丸				
	C/O	2/O	3/O	C/O	2/O	3/O	4/O	C/O	2/O	3/O	C/O	2/O	3/O	4/O		
船積貨物受渡し手続	2.4		9.0	2.3	1.2	4.5	18.4	5.6	2.1		5.9	2.7	5.1	1.3		
積荷・揚荷の準備				4.6				14.6	6.2	5.2	6.9			1.3		
積荷、揚荷、荷役								41.6	52.6	42.3	73.3	75.3	73.4	60.0		
入出港および特殊運用	3.1	1.4		16.8	13.9	13.0	12.9	11.2	6.2	13.4	5.9	16.4	8.9	6.7		
航行運用	63.0	70.6	77.0	51.9	68.5	72.1	60.1	13.5	8.2	21.6						
停泊運用						0.6	1.8		2.1	8.2			1.3	10.7		
仕事中の休息	6.3	2.8		16.0	1.8	1.9	5.5	5.6	3.1	1.0	5.0		8.9	18.7		
その他	25.2	25.2	14.0	8.4	14.6	7.9	1.3	7.9	19.5	8.3	3.0	5.6	2.4	1.3		

表 4 停泊中の積荷、揚荷、荷役作業の内訳  
(S丸)(%)

作 業	C/0	2/0	3/0	4/0
支・代理店ステベとの荷役打合せ	23.0	20.0	13.8	8.9
積荷の検討、決定	40.5			
積揚荷役の監督	25.7			
荷役の監視		65.5	44.8	44.4
ホアマン・タリーマン等への指示	1.4	7.3	19.0	4.4
そ の 他	9.4	7.2	22.4	42.3

かなり含む仕事に従事していることがわかる。しかも入出港・停泊日の方が労働時間にして約2.3時間多いことと考え合わせると、選択反応時間の延長をみた原因もある程度うなずけるように思える。

表5はQ/Mの作業分布を示す。航海日においてもっとも多く発生する作業は航行運用で、その発生率も航海士の場合に似ているが、これは航海士と甲板手がペアになって当直に当たるためである。K丸とS丸でもっとも発生率がことなるのは船体関係の整備作業で、K丸の方が非常に多い。K丸でのこの種の作業内容はほとんどが船体塗装に関するもので、選択反応時間の延長と強いて関連づけるとすればこの種の作業が挙げられよう。

表 5 W.S. より推定した当直甲板手 (Q/M)  
の作業分布 (%)

作 業	航 海 日		入 出 港 停 泊 日	
	K丸	S丸	K丸	S丸
航 行 運 用	66.2	57.9		
船 体 関 係 整 備	22.6	9.8	11.9	6.8
停 泊 運 用			44.4	49.8
入 出 港 お よ び 特 殊 運 用			22.2	12.0
貨 物 輸 送			1.6	10.0
仕 事 中 の 休 息	7.9	10.2	6.2	17.7
そ の 他	3.3	22.1	13.7	3.7

表6は日勤甲板員の作業分布を示す。航海日ではK丸の甲板員の方が船体ならびに甲板構造の保守整備に従事する割合が多いが、この点はQ/Mの場合と同じ傾向を示す。入出港・停泊日についてはS丸の甲板員がかなりの程度に荷役に従事していることが特徴である。この荷役の作業内容としては、船倉の積揚荷、荷役監視が大半を占めている。

表 6 W.S. より推定した日勤甲板員 (S)  
の作業分布 (%)

作 業	航 海 日		入 出 港 停 泊 日	
	K丸	S丸	K丸	S丸
積 荷・揚 荷 の 準 備	2.7	7.3	22.8	19.9
積 荷、揚 荷、荷 役			8.8	38.8
積 荷・揚 荷 の 後 始 末			26.6	12.3
入 出 港 お よ び 特 殊 運 用	0.8	13.3	8.5	6.6
航 行 運 用	4.9	2.4		
停 泊 運 用	1.8	5.1	2.0	4.3
船 体 お よ び 甲 板 構 造 物 の 保 守 整 備	48.9	31.4	7.4	1.2
載 貨 設 備 の 保 守、整 備	9.4	11.9	2.1	1.0
仕 事 中 の 休 息	14.2	11.1	14.3	10.3
そ の 他	17.3	17.5	7.5	5.6

表7は機関士の作業分布である。K丸では1/Eは航行運用が非常に高率を示すが、その作業内容は主機関ならびに同関連装置の計器監視を主に含む。単純反応時間ならびに8選択反応時間の延長と関係がありそうである。S丸の1/Eの特徴は表2からもわかるように、航海日の労働時間が他の3人の機関士と比べて長く、機関整備の多いことである。選択反応時間も航海日の方が常に遅延ぎみである。それに反して、単純反応時間はむしろ入出港・停泊日の方が遅延しているが、この原因については表7からは明らかでない。

表8は機関部員の作業分布を示す。K丸では

表7 W.S. より推定した機関士の作業分布 (%)

作 業	航 海 日								入 出 港 ・ 停 泊 日							
	K 丸			S 丸					K 丸			S 丸				
	1/E	2/E	3/E	1/E	2/E	3/E	4/E	1/E	2/E	3/E	1/E	2/E	3/E	4/E		
入出港および特殊機関運用	1.6	0.7	1.5	14.7	10.1	13.9	12.4	23.2	14.0	22.6	11.1	14.8	11.9	6.6		
航行機関運用	87.6	50.0	79.2	49.1	77.8	65.3	73.8	18.3	15.1	21.4	15.3	1.9	10.2	3.9		
主機および関連装置軸系の整備	2.3	0.7		0.6	4.4			42.7	36.1	20.2	9.7	72.2	5.1	2.6		
発電機同関連装置の整備		14.3		3.7		8.3	0.7	1.2	1.2				28.8			
機関関係船用品補給,保管		17.1	6.2	0.6					8.1		8.3			9.2		
仕事中の休息		7.9			1.3	2.1	2.8		7.0	1.2	5.6		8.5	7.9		
その他	8.5	9.3	13.1	31.3	6.4	10.4	10.3	14.6	18.6	34.6	50.0	11.1	35.5	69.8		

表8 W.S. より推定した機関部員の作業分布 (%)

作 業	航 海 日			入出港・停泊日		
	K 丸		S 丸	K 丸		S 丸
	OI	OI	D	OI	OI	D
入出港および特殊機関運用	0.7	4.0	1.4	15.0	4.5	
航行機関運用	47.5	56.5	71.5	12.8	4.8	3.6
停泊機関運用		0.9	3.4	21.3	9.0	69.7
各種装置の整備	41.6	33.4	17.3	43.2	66.9	20.0
仕事中の休息	6.6	3.8	5.3	4.6	6.5	4.7
その他	3.6	1.4	1.1	3.1	8.3	2.0

OI, 操機員 (D) とともに当直にはいるのでまとめて集計した。反応時間のレベルはややことなるが傾向も非常に類似したもので、航海日と入出港・停泊日の間にはほとんど差がない。S丸 OI の単純反応が入出港・停泊日に延長するが、これは機関整備作業の出現率が高いことと関係があるようである。

#### 4. 結 論

以上の結果を総括的に考察してみると、一般に次のようなことが推論できる。

(1) K丸では航海日に、S丸では入出港・停泊日に反応時間の延長が認められる傾向がある。この原因については二つのことが考えられ

よう。(イ)定員のちがい、機械化の程度、労務管理上のちがいなどのそれぞれの船舶における特殊性に由来するもの。(ロ)就航路のちがい。K丸とS丸はちがった航路に就航しているが、航泊の割合を比較してみると、航海日はK丸で62.9%、S丸で54.2%となり、K丸では航海日だが、S丸では停泊日の割合が大となっている。また停泊中の荷役の割合、総荷役時間/総停泊時間×100はK丸で38.8%、S丸で65.1%、寄港数はK丸で13港、S丸で21港と、S丸の方が寄港数、荷役時間ともに多い。これらの点を考慮に入れると就航路のちがいからくの上記種々の要因が反応時間の延長におよぼす影響は大きいと推定される。

(2) 反応時間の延長に影響する作業内容としては、荷役、船体ならびに機関整備に多く従事した場合が挙げられる。ことに荷役の場合の意志決定、監督、監視などによる精神的負担と、整備作業による肉体的負担が反応時間の延長因となっていると推定される。しかし、主に精神的な作業の場合に選択反応時間の延長が、肉体的作業の場合に単純反応時間の延長が常に結果するという明快な対応関係は見いだされなかった。