

II 船酔いに関する研究 (II)

A. はしがき	98
B. 検査方法	98
C. 検査成績	98
D. 考案および総括	102
E. 結語	103

A. はしがき

いわゆる船酔い—加速度病—の本態を究明し、さらに長期航海の訓練の効果を把握するために、練習船実習生を対象として8項目の他覚的神経機能検査を施行した。

第1報において船体動揺と船酔い発生の関係について報告したが、今回は第1報と関連して各種機能検査の結果について報告する。

B. 検査方法

1. 検査対象

航海訓練所練習船において、長期遠洋航海を行なう商船高等学校専攻科学生(機関科)20名の内から、10名をアトランダムに抽出した。18~19才の健康男子で、全員過去に著^源患の既往歴をもっていない。乗船経歴は2~7日間の沿岸航海2~4回である。

なお、対象10名の内、今航海中船酔いの自覚症状の特に著明であったもの3名、少なかったもの3名を選んで、船酔いに弱い群、強い群

としてまとめた。

2. 検査項目および時期

a. 検査項目

- (1)中枢神経系テスト : Romberg's Test
- (2)自律神経系テスト : Aschner's Test
- (3)前庭機能テスト : Goniometer Test
Tilt Test
遮眼書字テスト
Caloric Test

(4)血圧

(5)脈搏数

b. 時期

検査施行日は、出港前の昭和36年5月9日、出港後180°子午線通過後の6月1日、ベンチヤラー仮泊時の6月22日、復航ホノルル出港直後8月1日の4回である。この中ある項目は1回あるいは3回のみ施行した。(第1報第1図を参照)

C. 検査成績

1. 中枢神経系テスト : Romberg's Test ⁹⁾

起立閉眼せしめたさいの身体の動揺を観察する。出航前5月9日の検査により全員が陰性であった。

2. 自律神経系テスト : Aschner's Test

出港前の検査において、+8~-26の範囲内にあつたが、船酔いに強い群と弱い群との間に有意の差を認めなかつた。

3. 前庭機能テスト :

a. Goniometer Test ^{5, 9)}

25cmの脚のついた30×30cmの台の上に、両足を揃えて靴を脱いで立ち、水平の位置から前後左右に台を傾けて、被検者

が落ちる時の台の傾きの角度を読む。

出港前5月9日1回のみ検査で、対象全員が正常範囲内にあり、強い群と弱い群との比較では、両者の間に著明な差は認められなかった。

	強い群	弱い群
右側	32° 30° 30°	36° 30° 33°
左側	33° 31° 32°	34° 30° 36°
前側	34° 34° 34°	35° 35° 33°
後側	33° 27° 30°	35° 28° 33°

b. Tilt Test

被検者全員が正常範囲内にあり、強い群と弱い群との比較において有意の差は認めなかった。⁴⁾

c. 遮眼書字

眼かくした被検者を適当な高さの机の前に座らせて、なるべく軟い鉛筆で文字を大きな紙に肘を伸ばして書かせる。出港前5月9日の検査で、被検者全員に偏倚を認めなかった。

d. Caloric Test (Hallpike's Method^{3,6,8)})

このテストは前庭機能テストの内でも最も正確でかつ比較的容易に行なえる方法とされている。これは外耳道迷路骨道を通じて迷路のリンパ液に温熱刺激を与えて、その反応(眼球振盪)を臨牀的に検査する方法である。冷水法、冷氣法、冷温交叉法をHallpikeの法¹³⁾に従つて、出港前5月9日、出港後6月1日、6月22日および8月1日の4回施行した。

方法は頭高30°位に仰臥せしめ、30°C、

44°Cの冷温水をそれぞれ100cc外耳道に注入し、フレンゼルの眼鏡をもつて眼球振盪を観察した。すなわちその眼球振盪の発現までの時間(Latency)、眼球振盪の続いた時間(Duration)、回数(Number of Beats, Maximum Intensity)方向について観察した。

正常値はそれぞれLatency10~20秒、Duration 100~160秒である。^{1,8)}

(1) Latency

全被検者の成績は、出港前5月9日14~24秒でおおむね正常範囲内にあり、平均19.2秒であった。出港後短期間に短縮の傾向を示し、出港後6月1日平均15.8秒、6月22日平均13.2秒、8月1日平均10.8秒と航海期間の長さ按比例して短縮している。(Fig. 1)

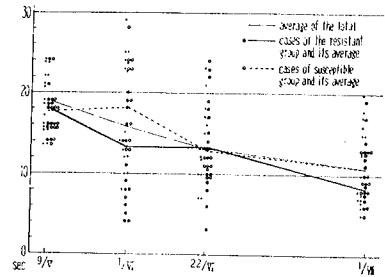


Fig. 1 Latency of Eyeball Impact by Caloric Test. Comparison between a group of cadets susceptible to seasickness and another group of those resistant to it.

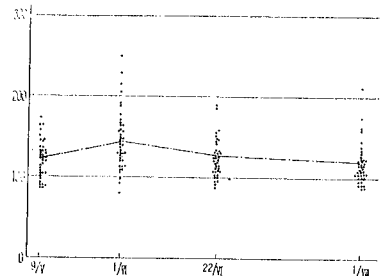


Fig. 2 Duration of Eyeball Impact by Caloric Test.

また強い群と弱い群との比較では、出港前には強い群の平均18.0秒、弱い群の平均17.6秒で両群の間に有意の差は認めないが、出港後20日目動揺が相当の刺激として加えられたすぐ後である6月1日には、強い群は平均13.3秒で、全体の平均値を上回る減少を見ているのに対し、弱い群では10.8秒と逆に延長の傾向を示した。その後6月22日、8月1日には強い群、弱い群共に短縮の傾向を示しているが、最後の8月1日の検査において、弱い群は平均10.8秒で、なお、強い群の平均8.4秒より長い値を示している。(Fig. 1)

(2) Duration

全体的には出港前5月9日84~174秒、平均121秒でおおむね正常値を示しているが、出港後20日目の6月1日には延長し80~230秒、平均146.2秒となった。その後6月22日には平均値はほぼ出港前値に復し、8月1日も平均122秒となり著明な変化を見なかつた。(Fig. 2)

またこのDurationについて強い群と弱い群とを比較してみると、44°Cと、30°Cの平均値が弱い群ではほぼ全例が6月1日に延長、6月22日に短縮して出港前値に復する傾向を示したのに反し、強い群ではその経過に変動が多く、一定の傾向を示し得なかつた。(Fig. 3)

なおDurationの左右の差に関しては、全体の傾向、およびこれについての強い群と弱い群との比較にも、一定の傾向を見出すことはできなかつた。(Fig. 3)

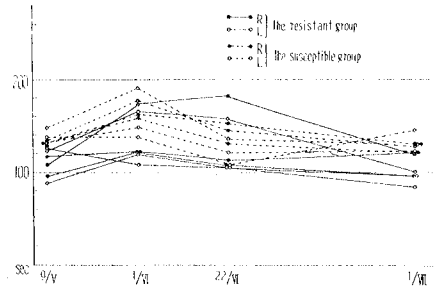


Fig. 3 Change in the Duration of Eyeball Impact by Caloric Test.

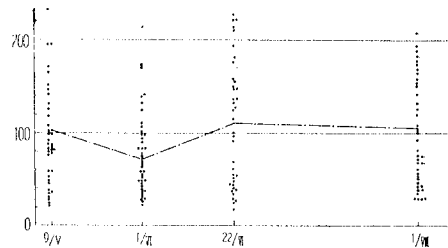


Fig. 4 Number of Beats of Eyeball Impact by Caloric Test.

(3) Number of Beats

全体的には出港前5月9日平均値106.2であり、6月1日には著明に減少して72となり、6月22日には平均値はほぼ出港前値に復した。その後8月1日に至るも著変を見なかつた。(Fig. 4)

強い群と弱い群との比較では、44°Cと30°Cの平均値で弱い群では6月1日において減少、収斂し、6月22日にはほぼ出港前値に復する傾向が明瞭に見られたのに対し、強い群では一定の傾向を示さなかつた。(Fig. 5)

Number of Beatsの左右差の経過では、全体としても、また強い群と弱い群の比較においても、一定の傾向を見出し得なかつた。

次にDurationとNumber of Beatsの組合せを見ると、弱い群では6月

1日を中心として Durationの増加、Number of Beatsの減少と明らかに交叉する山と谷を見るのに対し、強い群では増加、減少の一定の傾向はなかつたが、その変動がほぼ平行していた。(Fig. 6)

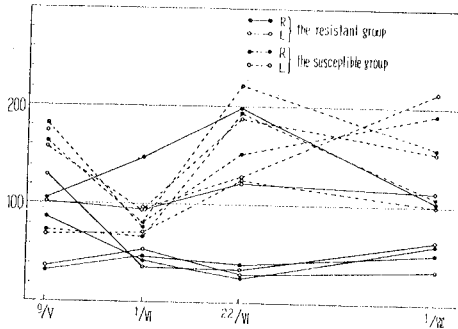


Fig. 5 Change in the Number of Beats of Eyeball Impact by Caloric Test.

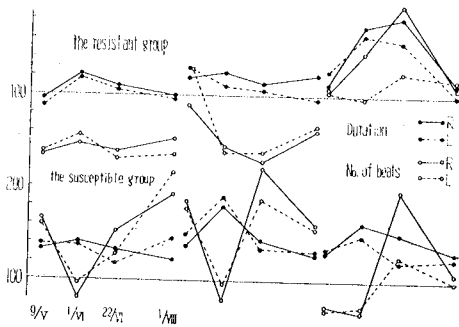


Fig. 6 Duration and Number of Beats of Eyeball Impact by Caloric Test.

(4) Maximum Intensity

Number of Beatsとほぼ同様の傾向を示し、6月1日に減少、6月22日には出港前値に復し、そのまゝ著変を見ることなく8月1日に至った。(Fig. 7)

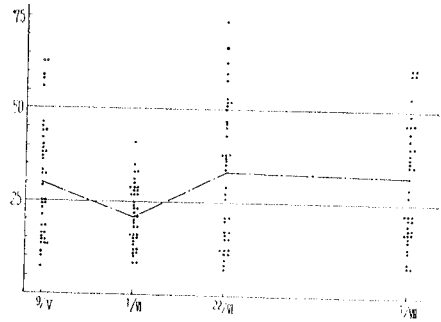


Fig. 7 Maximum Intensity of Eyeball Impact by Caloric Test.

(5) Caloric Test に関する小括

以上 Caloric Test の結果より、出港後20日目動揺が相当の刺激として加えられた直後において、全体として前庭機能は出港前に比して相当の変化を示した。そして出港後40日目、または長期間の航海の後には、前庭機能には訓練され、ほぼ出港前値に復した。そしてこの時期にはある程度の動揺に対しても、船酔い症状が認められない状態となつた。

船酔いに強い群と弱い群との比較では、出港後20日目の検査に相当の差が見られた。強い群では前庭機能に一定の強い変化が見られなかつたのに対し、弱い群では動揺が大きな負荷として、前庭系に一定傾向の影響を与えていた。しかしながら弱い群もまた出港後40日目の検査においてはほぼ出港前値に復する傾向を見せ、40日以後の航海においてはじゆうぶん強弱の差なく航海に適応し得ることを示した。

4. 血 圧

血圧は被検者に約30分間の安静をとらしめた後、坐位において測定した。たゞしこれは出港前に測定しておらず、航海中の成績のみである。したがつて出港前後の変化は不明である。6月22日には6月1日

の値に比しやゝ低い値を示し、その後 8 月 1 日にはほぼ 6 月 1 日の値に復した。

また強い群と弱い群との比較では、6 月 1 日、8 月 1 日の検査において前者が後者に比しやゝ低い値を示した。(Fig. 8)

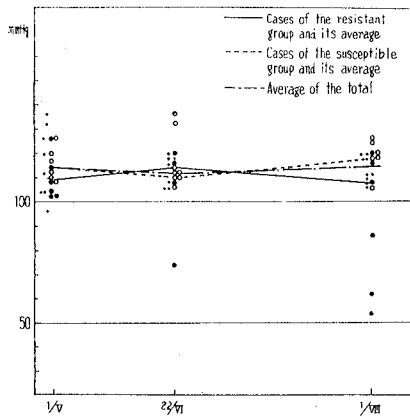


Fig. 8 Change in the Blood Pressure

5. 脈 搏 数

脈搏数も出港後の成績のみである。これも上記血圧と同様、6 月 2 日にやゝ減少し、8 月 1 日には 6 月 1 日の値に復する傾向を示した。

また強い群と弱い群との比較では、後者が前者に比し軽度ながら頻脈を示した。

(Fig. 9)

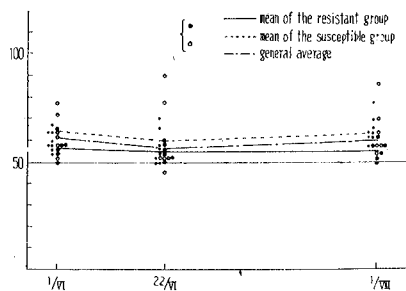


Fig. 9 Transition of Pulse Number

D. 考案および総括

加速度病の発生因子としては、中枢性、末梢前庭¹²⁾、耳石系、筋緊張⁹⁾、視覚等が考えられる。過去にすでに加速度病と前庭迷路系¹⁰⁾に関しては、球形囊について Jongkees, Loewenstein and Roberts^{7,8,9)}らが、また卵形囊については、Fitzgerald and Hallpike¹⁰⁾, Ross and Loewenstein⁸⁾らが実験結果を報告しているが、船酔いと三半規管の関係についてはなお、究明が行なわれていない。

今回の検査から、いわゆる船酔いが感覚検査の結果、前庭機能と関係があり、船酔いに対する強弱と前庭機能検査成績が関係を有することを認めた。

そして出港後 20 日目の検査では、自覚的に船酔いを訴えない者では動揺が前庭系に大きな影響を与えないか、あるいは他の機能の抑制が働いていることが認められた。これに対し船酔いに、弱い群には動揺という刺激が前庭系に大きな影響を与え、この攪乱状態を招来することが認められた。

以上の成績から、前庭機能を示す Caloric Test において、Duration と Number of Beats が著明に相反する傾向を示す時、船酔いに対する抵抗性の弱いことを表わすのではないかと推察される。しかしこの問題に関してはなお例数も少ないので、さらに追試を行なつて確認する必要がある。

また人工的に回転、動揺その他の方法により加速度を負荷して Caloric Test を施行し、上記の成績が確認されれば、船酔いに対する適性を予知することも可能となる。

今回の研究には、人員、設備等の関係から以上の諸検査を上記の回数施行したが、なお今後検討すべき項目としては、1) 自律神経機能テストをさらに詳細に、薬剤(自律神経機能興奮剤)を用いて行なう。2) 諸種の船酔い治療剤(トラベルミン、重曹等)を用いたさいの変化。3) さらに詳細な出港直後の逐日的検査、あるいは他の検査法により訓練の効果を検討することなどが行なわれれば、船酔いの本態をさらに正確に把握し、これの治療対策にも益するものと思われる。

E. む す び

- (1) 船酔いに関し練習船実習生10名を対象として、可能な範囲での他覚的検査を施行し、その本態、自覚症状との関係、訓練の効果を検討した。
- (2) 施行した検査項目は、Romberg's Test, Aschner's Test, Goniometer Test, Tilt Test, 遮眼書字, Caloric Test, 血圧, 脈搏数であるが、出港前対象全員がこれに異常を示さなかつた。
- (3) 中枢神経テストとしてのRomberg's Testは出港前1回のみ施行したが、対象全員が陰性であつた。
- (4) 自律神経テストとしてのAschner's Testは、出港前の検査において+8~-26の範囲内にあつたが、船酔いに強い群と弱い群との間に有意の差を認めなかつた。
- (5) 前庭機能テストとしてのGoniometer Test, Tilt Test, 遮眼書字とも出港前5月9日の検査で正常であり、強い群と弱い群との間に有意の差を認めなかつた。

Caloric Test では、出港後20目の検査において動揺に対する前庭機能の変動が見られた。また強い群に比し弱い群の方がこの影響が大で、一定の傾向を示した。出港後40日目の検査では強い群弱い群共に前庭機能は出港前値に復し、その後著変を見なかつた。船酔いに対する訓練効果によるものと考えられる。

- (6) 血圧は出港前後の変化は不明であり、航海中著明な変動を見ず、強い群と弱い群との比較においても有意の差を認めなかつた。
- (7) 脈搏数では航海中著明な変化を見なかつたが、強い群に比し弱い群は全航海時間を通じ頻脈を示した。

参考文献

- 1) 本庶正一：めまい検査と治療法，金原出版社，1960。
- 2) 本庶正一：長時間回転迷路刺激法に関する研究，耳鼻科，38(9)，812-816，1943。
- 3) 篠田有一：微弱刺激の回転後眼球振動に就いて，耳鼻科，3(7)，601-612，1922。
- 4) 福田裕：身体均衡機能の新検査法，星野，福田遮眼書字法に就いて，耳鼻科，38(2)，1943。
- 5) 福田裕：身体均衡機能新検査法足踏検査(福田)に就いて，耳鼻科，38(4)，342-346，1943。
- 6) Jonkees, L.W.B., Value of the caloric test of the labyrinth, *Arch. Otolaryng.*, 48(4), 402-417, 1948.
- 7) Jonkees, L. W. B.: On the function of the sacculle., *Acta oto-laryng.*, 38(1), 18-26, 1950
- 8) Jonkees, L. W. B.: Positional nystagmus of peripheral origin, *J. Physiol.*, 109(1,2), 110-447, ~449, 1949.
- 9) Magnus, Rudolf: Körperstellung, Experimentellphysiologische Untersuchungen über die einzelnen bei der Körperstellung in Tätigkeit tretenden Reflexe über ihr Zusammenwirken und ihre Störungen, Berlin, Julius Springer, 1924.
- 10) McNally, M.J. and Tait, John: Ablation experiments on the labyrinth of the frog, *Am. J. Physiol.*, 75(2), 147-199, 1933.
- 11) McNally, M.J. and Tait, John: Some results of section of particular nerve branches to the ampullae of the four vertical semicircular canals of the frog, *Quart. J. Exper. Physiol.*, 23(2), 147-196, 1933.
- 12) Versteegh, C.: Ergebnisse partieller Labyrinthexstirpation bei Kaninchen, *Acta otolaryng.*, 11(3), 393-408, 1927.
- 13) Hallpike, C.S. and Cairns, H.: Observation on the pathology of Ménière's syndrome, *J. Laryng. & Otol.*, a 53: 625-655 (Oct.) 1938.
- 14) Löwenstein, Otto and Roberts, T.D.M.: Oculographic, 1948.

(神 田 寛)