

動揺病の発症因子に関する臨床的研究

—アンケート調査による発症因子の統計的検討—

奈良県立医科大学耳鼻咽喉科学教室

藤田 信哉

CLINICAL STUDY ON THE MECHANISM OF MOTION SICKNESS —ON THE TRIGGER FACTORS USING QUESTIONNAIRES—

NOBUYA FUJITA

Department of Otolaryngology, Nara Medical University

Received July 30, 1992

Summary: Questionnaires were sent to 8,570 students of elementary school, junior high school, senior high school and college.

The questionnaires included questions concerning background factors (familial environmental, living environmental, living habitual and constitutional) and direct factors (accelerative, chemical, physical, personal, visual and mental).

The responders were divided into three groups: frequent motion sickness, occasional and never any motion sickness.

The results were as follows:

1. In total cases, frequent motion sickness group were 1022 out of 8570 students (11.9 %).

Primary and junior high school students were 530 out of 6865 students (7.7 %), high school students 457 out of 1581 (28.9 %) and same cases in college students 35 out of 124 students (28.2 %).

On sex difference in incidence of frequent cases, a slight female predominance was in students of primary and junior high school, but no difference was observed in college students.

2. Among primary, junior and senior high school students, the group with frequent motion sickness had significantly background and direct factors more than the groups with little or no motion sickness. But in college students, the group with frequent motion sickness, occasional and never any motion sickness had no significantly background and direct factors.

3. The frequent motion sickness group of primary, junior and high school students had more background factors than that of the college students. As for direct factors, it did not shown any difference from the same group of the college students.

4. The factors causing motion sickness consisted mainly of background factors in primary and junior high school students, while they consisted mainly of direct factors in senior high school and college students.

Index Terms

motion sickness, questionnaire, back ground factor, direct factor

目 的

動揺病は乗物の動揺によって前庭神経系が刺激され、視覚系、自己受容器系よりの刺激と共に大脳、小脳の関与で脳幹で統合され自律神経系を介して種々の不快な症候を呈するものであることは従来よりよく知られている^{1),2),3),4)}。最近ではこれらの前庭迷路系、視覚系、体性感覚系などの入力刺激が大脳、小脳の関与のもとに脳幹で感覚の混乱を来す感覚混乱説が注目をあびている^{5),6)}。

しかし、いずれの発症機序にしても動揺病の発症には前庭迷路への加速度刺激の反復する入力、視覚刺激による視覚入力、自己受容器からの体性感覚入力以外にも、情緒的、心理的、身体的諸因子などが発症因子として関与するといわれている。

今回小・中学生、高校生及び大学生に行った動揺病に関するアンケート調査^{7),8),9)}を再検討し動揺病の成因に関与するこれらの発症因子について統計的に検討したので報告する。

対象と方法

対象は、昭和55年4月より昭和59年9月までにアンケート調査及び実態調査が行われた奈良県十津川村および兵庫県尼崎市の小・中学生6865名(以下小・中学生群)、大阪府八尾市の高校生1581名(以下高校生群)および東京・神戸商船大学の学生124名(以下大学生群)の計8570名(男子4404名、女子4166名)である。なお、大学生群は全員2年生で沿岸での短期航海以外に本格的な乗船経験は未経験である。

方法は、自家考案の動揺病アンケート調査表^{8),9)}(Table 1)を用い対象群をそれぞれ動揺病常習者群、非常習者群、および非既往者群(全く酔わない群)の3群に分けた。アンケート項目は背景因子と直接因子とに分類した。背景因子(Table 2参照)としては家庭環境因子、生活環境因子、生活習慣因子、体質的因子が含まれ、直接因子(Table 3参照)としては加速度因子、化学的因子、物理的因子、身体的因子、視覚的因子、心理的因子が含まれた。背景因子、直接因子の各項目について、対象群全体で、常習者群、非常習者群、非既往者群の3群間での有意差検定(χ^2 -test)を行った。

また、小・中学生群、高校生群、大学生群のそれぞれの常習者の間でも同様に検定を行い、年齢層群別の動揺

病の発症因子における特徴についても検討した。

結 果

I 動揺病の発生頻度

動揺病常習者は全体では8570名中1022名(11.9%)の割合であった。年齢層群別では、小・中学生群で6865名中530名7.7%(小学生群:4241名中336名7.9%、中学生群:2624名中194名7.4%)、高校生群で1581名中457名28.9%、大学生群で124名中35名28.2%に認められた。

男女別では、全体で男性が8.7%、女性が15.3%となり、その内訳では、小・中学生群で男性5.3%、女性10.1%、高校生群で男性19.6%、女性40.1%、大学生群で男性39.5%、女性25.0%に認められた。

II 動揺病常習者群・非常習者群・非既往者群間の比較
1 動揺病のアンケート調査項目(背景因子)

背景因子である家庭環境因子、生活環境因子、体質的因子について比較検討した(Table 2)。

家庭環境因子では、家族に乗物酔いのある頻度は対象群全体でみると8570名中4485名52.3%であり、このうちで常習者群で家族に乗物酔いのある頻度は1022名中709名69.4%であった。また小中学生群、高校生群、大学生群ともに常習者群、非常習者群、非既往者群、の順に(小・中学生群83.2%>61.1%>41.1%;高校生群53.8%>39.1%>31.2%;大学生群62.9%>39.7%>20.0%)家族の乗物酔いの頻度が高かった($P<0.01$)。常習者群を年齢層別にみると、小・中学生群530名中441名83.2%、高校生群457名中246名53.8%、大学生群35名中22名62.9%であり、小・中学生群>大学生群>高校生群の順に頻度において年齢層別の差を認めた。常習者群の家族の中では、母が酔いやすいという項目の回答が小・中学生群(45.1%)、高校生群(25.6%)、大学生群(40.0%)となり各年齢層群で最も高かった($P<0.01$)。

生活環境因子の自宅周辺にガス煙が有るでは、小・中学生群で、常習者群の方が非常習者群・非既往者群より有意に高い頻度を示すのに対して($P<0.01$)、高校生群、大学生群では常習者群と非常習者群との間に有意な差を認めなかった。

生活習慣因子では、食べ物にすぎきらいがあるで小・中学生群、大学生群で常習者群は非常習者群・非既往者

Table 1. Questionnaire to motion sickness

- I Familiar information
 - 1. Occupation of family
 - 2. Number of family
 - 3. Home in loud place
 - 4. Gas or smoke near the house
 - 5. Motion sickness in family
 - Susceptible member
 - 6. Urticaria, asthma, nasal allergy, drug eruption in family

- II Personal condition
 - 1. Chronic disease
 - 2. Easily to cold
 - 3. Easily to diarrhoea
 - 4. Easily to brain anemia
 - 5. Weakness to swing
 - 6. Discomfort in looking something moved
 - 7. Discomfort in taking elevator
 - 8. Likes and dislikes in food
 - 9. Ability to riding bicycles
 - 10. Ability to swimming
 - 11. Vertigeneous feeling in looking down from high position
 - 12. Favorite sports
 - What kind of
 - 13. Sensitiveness in skin
 - 14. Tendency to urticaria
 - 15. Hot and cold feeling suddenly
 - 16. Change of general condition through the season
 - 17. Diathesis said from doctor
 - 18. Hearing loss
 - 19. Ear discharge
 - 20. Husky voice
 - 21. Opened mouth
 - 22. Sickness of otolarvngology

- III Motion sickness
 - 1. Past history of motion sickness
 - 2. First experience of motion sickness
 - 3. Susceptibility of motion sickness
 - 4. How long from quittance of motion sickness
 - 5. What vehicles accompanied with motion sickness
 - 6. Fear to vehicles
 - 7. Easily to tired after taking vehicles
 - 8. Motion sickness in self driving
 - Motion sickness in other driving
 - 9. How often motion sickness occured
 - 10. Motion sickness in bad condition
 - What kind of the condition
 - 12. Discomfort in looking moving subjects in motion sickness
 - 13. Discomfort in looking far in motion sickness
 - 14. Discomfort in looking near in motion sickness
 - 15. Discomfort in closing eye in motion sickness
 - 16. What symtoms in motion sicness
 - 17. Previous treatment for motion sickness
 - 18. What treatment in motion sickness
 - 19. Avoid from vehicles

Table 2. Questionnaire to motion sickness (back ground factors) and frequency of each groups

Subject Item	Elementary•junior high school (Totsukawa town•Amagasaki city)			High school (Yao city)			College (Tokyo•Kobe merchantile coll.)		
	Frequent N=5530	Occasional N=3884	No sickness N=247	Frequent N=457	Occasional N=640	No sickness N=484	Frequent N=35	Occasional N=68	No sickness N=20
Home environmental factor	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %
Motion sickness in family	441(83.2)	2338(61.1)	1006(41.2)	246(53.8)	250(39.1)	151(31.2)	22(62.9)*	27(39.7)**	4(20.0)
In father	32(6.0)	138(3.5)	48(2.0)	9(2.0)*	3(0.5)**	3(0.6)**	3(8.6)**	1(1.5)**	0(0.0)**
In mother	239(45.1)	1241(31.9)	489(20.0)	117(25.6)	100(15.6)*	54(11.2)	14(40.0)*	13(19.1)**	2(10.0)*
In sister	78(14.7)*	456(11.7)	663(6.7)	70(15.3)**	78(12.2)**	43(8.9)	4(11.4)**	2(2.9)**	0(0.0)**
Life environmental factor									
Gas or smoke near the home	81(15.3)	427(11.0)**	260(10.6)	73(16.0)**	78(12.2)**	53(11.0)*	3(8.6)**	7(10.3)**	3(15.0)**
Life habitual factor									
likes and dislikes in food	363(68.5)	2361(60.7)	1343(54.9)	210(46)**	257(40.2)**	183(37.8)*	16(45.7)	13(19.1)**	4(20.0)**
Constitutional factor									
Favorite sports	192(36.2)	1769(45.5)	1032(42.2)	171(37.4)	314(49.1)**	212(43.8)*	26(74.3)**	55(80.1)**	14(70.0)**
Weakness in swing	215(40.6)	643(16.5)	107(4.4)	132(28.9)	65(10.2)	22(4.5)	7(20.0)**	10(14.7)**	1(5.0)**
Discomfort in looking movings	115(21.7)	278(7.4)	29(1.2)	61(13.3)	20(3.1)**	11(2.3)	3(8.6)**	4(5.9)**	0(0.0)**
Discom in taking elevator	274(46.6)	834(21.5)	162(27.6)	126(27.6)	76(11.9)	22(4.5)	7(20.0)	7(10.3)	0(0.0)
Discom. in looking down	176(33.2)	466(12.0)	189(7.7)	71(15.5)**	80(12.5)**	45(9.3)	7(20.0)**	14(20.6)**	5(25.0)**
Easily to cold	234(46.0)	1372(35.3)	717(29.3)	149(32.6)*	165(25.8)**	106(21.9)**	14(40.0)**	18(26.5)**	5(25.0)**
Easy to Diarrhoea	83(15.7)	414(10.3)	204(8.3)	97(21.2)	125(19.5)	124(25.0)	12(34.3)	24(35.3)	11(55.0)
Easily to brain anemia	53(10.0)	248(6.2)	76(3.1)	110(24.1)	61(9.5)	24(5.0)	4(11.4)**	5(7.4)**	1(5.0)**
Sensitiveness in skin	142(26.8)	807(10.8)	409(16.7)	104(22.8)	101(15.8)*	54(11.6)	7(20.0)**	13(19.1)**	5(25.0)**
Tendency to urticaria	64(12.1)	327(8.4)**	181(7.4)	33(7.2)**	45(7.0)*	19(3.9)*	5(14.3)*	2(2.9)**	3(15.0)**
Hot and cold feeling suddenly	75(14.2)	354(9.1)	120(4.9)	50(10.9)	39(6.1)**	18(3.7)	7(20.0)**	9(13.2)**	2(10.0)**
Change of general condition	136(25.6)	722(18.6)	229(9.4)	126(27.6)**	156(24.4)*	90(18.6)	13(37.1)**	17(25.0)**	6(30.0)**
Sickness of otolaryngology	306(57.7)*	2013(51.8)	1072(43.8)	177(38.7)**	255(39.8)	152(31.4)*	14(40.0)**	30(44.1)**	6(30.0)**
Hearing loss	66(15.5)	277(7.1)*	143(5.8)	72(8.5)	30(4.7)**	21(4.3)	2(5.7)**	6(8.8)**	0(0.0)**
Ear discharge	28(5.3)	102(2.6)*	44(1.8)	28(3.3)	8(1.3)	22(0.4)	2(5.7)**	2(2.9)**	1(5.0)**
Snoring	132(24.9)*	786(20.2)	688(22.8)**	91(19.9)	55(8.6)**	31(6.4)	13(37.1)**	23(33.8)**	5(25.0)**
Husky voice	66(12.5)	310(8.6)**	186(7.6)	17(2.0)**	28(4.4)**	13(2.7)**	0(0.0)**	4(5.9)**	0(0.0)**
Opened mouth	112(21.1)	449(11.5)	458(18.7)**	60(7.0)	38(5.9)**	21(4.3)	5(14.3)**	4(5.9)**	0(0.0)**
Nasal allergy	27(5.1)**	206(7.9)	54(2.2)	205(24.1)	146(22.8)**	92(19.0)	3(8.6)**	8(11.8)**	3(15.0)**

Legend ; no marked : P<0.01, * : P<0.05, ** : NS

群と較べて有意に高い頻度を示した(P<0.01).

体質的因子では、小・中学生群では Table 2 のほとんどの項目について常習者群, 非常習者群, 非既往者群の間で有意な差を認めたが(P<0.01), 高校生群では約半数の項目で常習者群, 非常習者群間で有意な差を認め(P<0.01), 大学生群ではいずれの項目においても常習者群, 非常習者群間に差を認めなかった. そこで、小・中学生群, 高校生群についてみると、運動をしている、の項目では非常習者群・非既往者群は常習者群よりも高い頻度を示した(P<0.01 または P<0.05). プランコに酔いやすい、エレベータに乗ると気分が悪くなるなどの受動的運動による易刺激性では、逆に常習者群の方が非

常習者・非既往者より頻度が高かった(P<0.01). 脳貧血をおこしやすい、皮膚が敏感でかぶれやすい、体が熱くなったり冷たくなったりする、などの自律神経系の関与する項目では、いずれの年齢層群も常習者群の頻度が他の2群より高かった(P<0.01).

2 動揺病のアンケート調査項目(直接因子)

直接因子である加速度因子, 化学的因子, 物理的因子, 身体的因子, 心理的因子を常習者群, 非常習者群の2群について検討した(Table 3).

加速度因子の酔い易い乗物では、小・中学生群, 高校生群ともにバス, 自動車, 船, 飛行機, 汽車のいずれも常習者群の方が非常習者群と較べて有意に高い頻度を示

Table 3. Questionnaire to motion sickness (direct factor) and frequency of each groups

Item	Subject	Elementary•junior high school (Totsukawa town•Amagasaki city)		High school (Yao city)		College (Tokyo•Kobe merchantile coll.)	
		Frequent N=530	Occasional N=3888	Frequent N=457	Occasional N=640	Frequent N=35	Occasional N=68
Accelerational factor		N %	N %	N %	N %	N %	N %
What kind of vehicles	bus	411(77.5)	2263(58.2)	398(87.1)	325(50.8)	10(28.6)	15(22.1)
	car	423(79.8)	2147(55.2)	309(67.6)	339(37.3)	7(20.0)	8(11.8)
	ship	198(38.3)	911(23.4)	163(35.7)	112(17.5)	23(65.7)	40(58.8)
	airplane	69(13.0)	180(4.6)	37(8.1)	18(2.8)	0(0.0)	4(5.9)
	train	96(18.1)	127(3.3)	23(5.0)	5(0.8)	0(0.0)	0(0.0)
Chemical factor							
	gasoline	339(64.0)	1503(38.9)	291(63.7)	225(35.2)	6(17.1)	5(7.4)
	paint	53(10.0)	184(4.7)	33(7.2)	18(2.8)	2(5.7)	1(1.5)
Physical factor							
	roughed sea	119(22.5)	524(13.5)	107(23.4)	93(14.5)	16(45.7)	35(51.5)
	sitting	149(28.1)	409(10.5)	64(14.0)	22(3.4)	2(5.7)	2(2.9)
	standing	85(16.0)	144(3.7)	43(9.4)	13(2.0)	6(17.1)	3(4.4)
Personal factor							
	bad condition	454(85.7)	2729(70.2)	384(84.0)	350(54.7)	0(0.0)	46(67.6)
	discomfort in stomach	124(23.4)	141(19.1)	120(26.3)	104(16.3)	11(31.4)	20(29.4)
	tired after taking vehicles	124(23.4)	145(3.7)	53(11.6)	13(2.0)	5(14.3)	1(1.5)
Visual factor							
	discomfort in looking movings	320(60.4)	1428(36.7)	209(45.7)	206(32.3)	20(57.1)	33(48.5)
	discomfort in looking far	162(36.2)	1637(42.1)	199(43.5)	321(50.2)	24(68.6)	41(60.3)
	discomfort in looking near	273(51.5)	1477(38.0)	197(43.1)	217(33.9)	24(68.6)	37(54.4)
Psychological factor							
	fear to vehicles	177(33.4)	340(8.7)	70(15.3)	32(5.0)	4(11.4)	3(4.4)
	avoid from vehicles	156(29.4)	313(8.1)	50(10.9)	23(3.6)	4(11.4)	0(0.0)

Legend: no marked: $P < 0.05$, *: $P < 0.05$, **: N. S.

した($P < 0.01$)。しかし、大学生群では乗物の種類による有意差は認めなかった。

化学的因子でガソリンやベンキの匂いは、小・中学生群、高校生群では常習者群の方が有意に高い頻度を示したが($P < 0.01$)、大学生群ではいずれも有意差を認めなかった。

物理的因子と視覚的因子の各項目でも、小・中学生群、高校生群では常習者群の方が有意に高い頻度を示したが、($P < 0.01$)、大学生群ではいずれも有意差を認めなかった。

身体的因子と心理的因子のなかで、身体の調子の悪いとき、乗物に乗った後の疲れがはげしい、恐いから乗らないようにしているの項目では、小・中学生群、高校生群、大学生群の各年齢群間に有意な差を認めた($P < 0.01$ または $P < 0.05$)。

III 動揺病常習者群の年齢層群別比較

アンケート調査(背景因子)の各項目ではほとんどの項目で年齢層による有意な差(小・中学生群 > 高校生群 > 大学生群)を認めた(Table 4)。家庭環境因子、生活環境因

子、生活習慣因子では、小・中学生群は高校生群、大学生群と較べて有意に大きな頻度を示した($P < 0.01$)。

体質的因子では、小・中学生群の方が頻度の高い項目が多かったが、運動をしている、下痢をしやすい、じんましんができる、体が熱くなったり冷たくなったりする、気候による体の変調がある、耳漏が出る、いびきをかく、の項目では、大学生群の方が有意に高い頻度を示した($P < 0.01$)。

また、アンケート調査(直接因子)についてみると、ほとんどの項目でアンケート調査(背景因子)と同様に年齢層による有意な差(小・中学生群 > 高校生群 > 大学生群)を認めた($P < 0.01$) (Table 5)。各因子において、小・中学生群の方が他の2群よりも頻度の高い項目を認めたが、加速度因子、物理的因子、身体的因子、視覚的因子では、大学生群に高い頻度を認める項目もあった。

考 察

今回の検討に用いたアンケート調査はそれぞれ同一背景の集団からではなくまた調査時期も2、3年にわたっ

Table 4. Frequency of the frequent group in each subjects (elementary·junior high school, high school, college) in questionnaire (back ground factors)

Item	Subject	Elementary·junior high school (Totsukawa town·Amagasaki city) N=530	High school (Yao city) N=457	College (Tokyo·Kobe merchantile coll.)	Significance >, < : P<0.01 >, < : P<0.05 = : N.S.
		N %	N %	N %	
Home environmental factor					
Motion sickness in family		441(83.2)	246(53.8)	22(62.9)	L>H>M
In father		32(6.0)	9(2.0)	3(8.6)	H>L>M
In mother		239(45.1)	117(25.6)	14(40.0)	L>H>M
In sister		78(14.7)	70(15.3)	4(11.4)	L=M>H
Life environmental factor					
Gas or smoke near the home		81(15.3)	73(16.0)	3(8.6)	L=M>H
Life habitual factor					
likes and dislikes in food		363(68.5)	210(46.0)	16(45.7)	L>M>H
Constitutional factor					
Favorite sports		192(36.2)	171(37.4)	26(74.3)	H>L=M
Weakness in swing		215(40.6)	132(28.9)	7(20.0)	L>M>H
Discomfort in looking movings		115(21.7)	61(13.3)	3(8.6)	L>M>H
Discom. in taking elevator		247(46.6)	126(27.6)	7(20.0)	L>M>H
Discom. in looking down		176(33.2)	71(15.5)	7(20.0)	L>H>M
Easily to cold		234(46.0)	149(32.6)	14(40.0)	L>H>M
Easily to diarrhoea		83(15.7)	97(21.2)	12(34.3)	H>L=M
Easily to brain anemia		53(10.0)	110(24.1)	4(11.4)	M>H>L
Sensitiveness in skin		142(26.8)	104(22.6)	7(20.0)	L=M>H
Tendency to urticaria		64(12.1)	33(7.2)	5(14.3)	H>L=M
Hot and cold feeling suddenly		75(14.2)	50(10.9)	7(20.0)	H>L=M
Change of general condition		136(25.6)	126(27.6)	13(37.1)	H>L=M
Sickness of otolaryngology		306(57.7)	177(38.7)	14(40.0)	L>H>M
Hearing loss		66(12.5)	72(8.5)	2(5.7)	L>H>M
Ear discharge		28(5.3)	28(3.3)	2(5.7)	L=M=H
Snoring		132(24.9)	91(19.9)	13(37.1)	H>L=M
Husky voice		66(12.5)	17(12.0)	0(0.0)	L>M>H
Opened mouth		112(21.1)	60(7.0)	5(14.3)	L>H>M
Nasal allergy		27(5.1)	205(24.1)	3(8.6)	M>H>L

Legend: elementary·junior high school: L
 high school : M
 college : H

ている点は動揺病の常習者群とその他の群、あるいは年齢層の異なる各群を比較する上でやや考慮すべき点もあるが、アンケート調査表はすべて同一のものを使用し、また調査表は同一医師によって検討された。

アンケート調査により動揺病常習者は、全体では11.9%、小・中学生群で7.7%、高校生群で28.9%、大学生群で28.2%に認められた。

幼児・学童では以前昭和38年に長谷川ら¹⁰⁾が、大阪府下の約100万人を対象とした実態調査を行っており、動揺病の発生率は1.47%から3.16%で平均2.32%であった。しかし、当時と較べ交通期間の発達はめざましく、また社会情勢も大きく異なっている。最近では、宮本ら¹¹⁾、柳田ら¹²⁾の報告があり、それぞれ35.7%、27.5%

に動揺病があると述べている。

一方動揺病常習者の発生率としては、大学生について報告があり今枝ら¹³⁾の49.2%、著者ら¹⁴⁾の60%、Har-grevesら¹⁵⁾の57%などがある。

今回のアンケート結果でも、動揺病常習者群と非常習者群と合計した有病率では、小・中学生群64.3%、高校生群69.4%、大学生群83.7%となり実際の動揺病の発症は高頻度に認められた。

動揺病の発症の年齢層別特徴として、REASON¹⁷⁾らは、車酔いに関して12歳以下の子供では58%の発生率となり、12歳-20歳では47%と報告している。REASON, BRAND¹⁸⁾らは、動揺病は2歳以下ではほとんどなく、年齢と共に動揺病の感受性が増していき、そして

Table 5. Frequency of the frequent group in each subjects (elementary•junior high school, high school, college) in questionnaire (direct factors)

Item	Subject	Elementary•junior high school (Totsukawa town•Amagasaki city) N=530	High school (Yao city) N=457	College (Tokyo•Kobe merchantile coll.)	Significance >, < : P<0.01 >, < : P<0.05 = : N. S.
		N %	N %	N %	
Accelerational factor What kind of vehicles	bus	411(77.5)	398(87.1)	10(28.6)	M>L>H
	car	423(79.8)	309(67.6)	7(20.0)	L>M>H
	ship	198(38.3)	163(35.7)	23(65.7)	H>L=M
	airplane	69(13.0)	37(8.1)	0(0.0)	L>M>H
	train	96(18.1)	23(5.0)	0(0.0)	L>M>H
	Chemical factor				
	gasoline	339(64.0)	291(63.7)	6(17.1)	L=M>H
	paint	53(10.0)	333(7.2)	2(5.7)	L=M>H
Physical factor					
	roughed sea	119(22.5)	107(23.4)	16(45.7)	H>L=M
	sitting	149(28.1)	64(14.0)	2(5.7)	L=M>H
	standing	85(16.0)	43(9.4)	6(17.1)	H>L>M
Personal factor					
	bad condition	454(85.7)	384(84.0)	0(0.0)	L=M>H
	discomfort in stomach	124(23.4)	120(26.3)	11(31.4)	H>L=M
	tired after taking vehicles	124(23.4)	53(11.6)	5(14.3)	L>H>M
Lisual factor					
	discomfort in looking movings	320(60.4)	209(45.7)	20(57.1)	L>H>M
	discomfort in looking far	192(36.2)	199(43.5)	24(68.6)	H>M>L
	discomfort in looking near	273(51.5)	197(43.1)	24(68.6)	H>L>M
Psychological factor					
	fear to vehicles	177(33.4)	70(15.3)	4(11.4)	L>M>H
	avoid from vehicles	156(29.4)	50(10.9)	4(11.4)	L>H>M

Legend: elementary•junior high school :L
high school :M
college :H

感受性のピークは3歳から12歳の間であると述べている。柳田ら¹²⁾は小学生について9歳を境界にして乗物酔いしやすくなると報告している。一方、檜¹⁹⁾は小学生では年齢が進むとともに、前庭迷路の反応性が次第に高くなる反面、他動的運動ではその刺激に前庭迷路はより過剰に反応し、乗物酔い多発の原因になると述べている。

筆者らの高校生・大学生群は小・中学生群よりも動揺病発生率が高かった。これは、小学生群では年齢が増すにつれて動揺病発生率が増加して行くが、動揺病発生率のピークは小学校高学年に認められる。つまり、小学校低学年や、中学生群では乗物酔いは余りおこらず、したがって平均して動揺病の発生する高校生・大学生群の発生率が小・中学生群を上回るのでないかと思われた。

動揺病の発症因子には、アンケート調査項目(背景因子)のように家庭環境、生活環境、生活習慣、体質などの背景因子と、アンケート調査項目(直接因子)のように加速度、化学的、物理的、身体的、視覚的、心理的などの

直接因子が考えられる。

以前筆者らは、動揺病は物理的加速度刺激以外に、個人の背景因子、直接因子が加わって発症する、いわゆる多元入力説(仮称)を報告した^{7),14)}(Fig. 1)。

アンケート調査(背景因子)・(直接因子)において小・中学生群や高校生群は常習者、非常習者、非既往者の3群間で有意差を認めたが、大学生群は2、3の項目のみ常習者群が他の2群より高い頻度であった。これは、大学生群はたとえ本格的な乗船経験は未経験であってもすべて商船大学生であり、一般の大学生群とは同一には比較できないと思われた。実際に、SHIP-TRAININGでは背景因子よりも直接因子の方が明らかに大きな比重を占めるのは当然であり、したがって身体的因子、心理的因子のなかにのみ有意な項目を認めたのではないかと思われる。

小・中学生群、高校生群ではTable 2のように家庭環境因子、生活環境因子、生活習慣因子、体質的因子の各

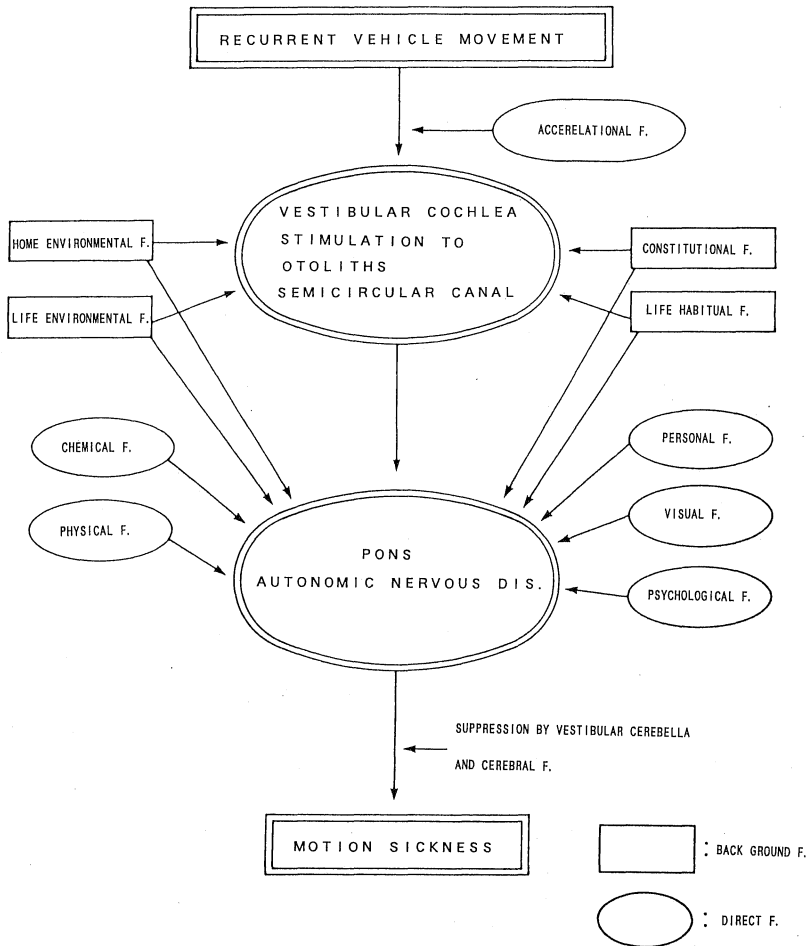


Fig. 1. Trigger factors and mechanism of motion sickness. (multi-input theory)

因子で常習者は非常習者、非既往者と較べて有意に高値を示した。ただ、体質的因子の、運動をしているの項目では、常習者群は非常習者、非既往者と較べて有意に低値を示したが、これは、後述する加速度のある乗り物に乗る場合と同じように運動することによって加速度耐性が養われるのではないと思われる。さらに両群は表3のように加速度因子、化学的因子、物理的因子、身体的因子、視覚的因子、心理的因子の各因子で常習者は非常習者と較べて有意に高値を示した。しかし、大学生群ではアンケート調査(背景因子)(Table 2)で常習者が非常習者、非既往者と較べて有意差のある項目は、家庭環境因子と生活習慣因子の2、3の項目の他はほとんどなく、背景因子の関与は大学生群に関しては余り認められないと思われた。アンケート調査(直接因子)(Table 3)についてみると、大学生群ではアンケート調査(背景因子)と

同様に常習者は非常習者と較べて他の2群(小・中学生群、高校生群)のような有意な差は認めず、ただ身体的因子、心理的因子に有意に高い頻度の項目が一部挙げられるのみであった。これは成人になるにつれ加速度のある乗物に乗る機会が多く加速度耐性が出来、これにより自律神経系も鍛錬されアンケート調査(背景因子)(Table 2)の項目のような背景因子(特に体質的因子)の各群間での差が消失し、またアンケート調査(直接因子)(Table 3)の各項目においても常習者・非常習者で同様な所見を呈したのではないと思われた。

これらのことより、小・中学生群や高校生群では従来から言われているようにアンケート調査により動揺病常習者群(SUSCEPTIBLE GROUP)と非常習者群(NON-SUSCEPTIBLE GROUP)をある程度選別できるのに対して¹⁶⁾、大学生を含めた成人では、アンケート調査のみで

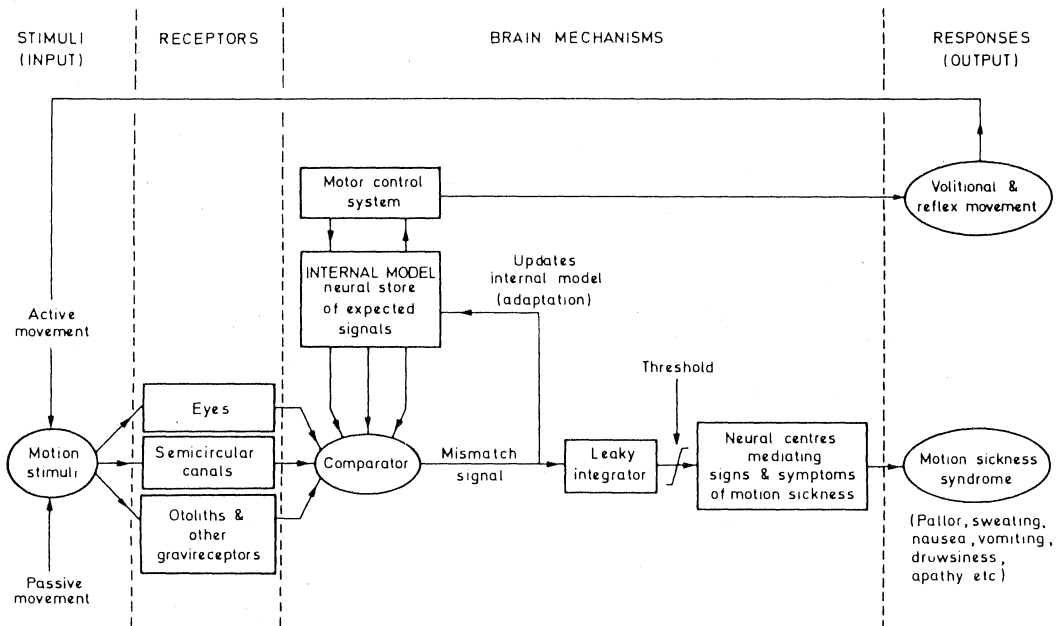


Fig. 2. Trigger factors and Mechanism of motion sickness. (sensory conflict theory)

は SUSCEPTIBLE GROUP と NON-SUSCEPTIBLE GROUP を選別するのは難しいということが示唆された。つぎに、動揺病常習者群の発症因子を年齢層群別に比較検討した。

我々の結果では、アンケート調査(背景因子)(Table 4)の各項目ではほとんどの項目で年齢層による有意の差を認め、家庭環境因子、生活環境因子、生活習慣因子では、小・中学生群は高校生群、大学生群と比べて有意に大きな頻度を示した。しかし、体質的因子では、若年者群の方が頻度が高い項目が多かったが、大学生群の方が有意に高い頻度を示す項目も認められ、体質的因子では年齢層群による一定の傾向は認めがたいと思われた。

また、アンケート調査(直接因子)(Table 5)についてみると、各項目でアンケート調査(背景因子)と同様に、一定ではないが年齢層による有意な差を認めた。各因子において、小・中学生群の方が他の2群よりも頻度の高い項目を認めたが、他方では大学生群に高い頻度を認める項目もあり全体として一定の傾向は認めなかった。年齢層別に一定の傾向がないことは、以前著者が報告した加齢とともに動揺病発症には背景因子よりも直接因子が影響する傾向がある⁴⁾、ということを裏づけるのではないかと思われた。

以上のことより、アンケート調査では動揺病の発症には、小・中・高校生群などの年少者では背景因子が大きな比重を占め、大学生群つまり年長者では直接因子が強

く影響する傾向が再確認された。

従来より動揺病の発症機序として、過剰前庭刺激説、多元入力説(仮称)が有名であるが、最近ではシュミレータによる酔いの発症をもよく説明しうる感覚混乱説も支持されつつある^{5),6),20)}。実際のところ、動揺病の発症には以上の諸発症因子の函数として発症するのか、あるいは中枢神経系で混乱が生じ、新しい感覚性報パターンの組替えによりその適応過程が形成されるまでに乗物酔いがおこるのか(Fig. 2)、さらにそのほかの前庭迷路機能、自律神経機能を含めた発症促進因子や上位中枢からの発症抑制因子による影響²¹⁾については今後の研究課題と思われた。

結 語

動揺病の発症因子を臨床的に研究するために、小・中・高・大学生計 8570 名に対して、アンケート調査を行いその各項目に対して、対象群を動揺病常習群、動揺病非常習者群、そして動揺病非既往者群の3群に分けて検討を行った。また、動揺病常習者群において小・中学生群、高校生群、大学生群の間の発症因子に関する年齢層群別因子についても検討し次の結果を得た。

I. 動揺病常習者は、全体では 8570 名中 1022 名(11.9%)に認められた。内訳では小・中学生群で 6865 名中 530 名(7.7%)、高校生群で 1581 名中 457 名(28.9%)、大学生群で 124 名中 35 名(28.2%)となった。男女差では、

小・中学生群, 高校生群では女性の方が男性よりも多かったが, 大学生群では男女差はなかった。

II. 小・中学生群, 高校生群とともに, 動揺病常習群は非常習者群, 非既往者群と較べて背景因子, 直接因子で有意差を認める項目があった。しかし大学生群では, 動揺病常習者群と他の2群との間には背景因子, 直接因子共に有意差は認めなかった。

III. 動揺病常習者群を年齢層群別に較べると, 小・中学生群, 高校生群は背景因子で大学生より高い頻度を示した。直接因子では, 大学生群に小・中・高校生群より高い頻度を認める項目もあったが, 小・中学生群, 高校生群, 大学生群の3群間で一定の傾向は認めなかった。

IV. 動揺病の発症には, 背景因子と直接因子及び上位中枢の発症抑制因子などが函数的に関係するが, 年少者では素因も含めて背景因子が大きな比重をしめ, 年齢が高くなるにつれて直接因子が影響する傾向が認められた。

稿を終えるに臨み, 終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜った, 奈良県立医科大学耳鼻咽喉科学教室松永 喬教授に深甚の謝意を捧げるとともに, 御助言, 御校閲を賜った奈良県立医科大学公衆衛生学教室森山忠重教授, ならびに奈良県立医科大学第2外科学教室榎 寿右教授に深謝いたします。なお, 本研究に当たりご協力をいただいた十津川村教育委員会, 尼崎市教育委員会, 八尾高校関係者各位, ならびに東京, 神戸商船大学関係者各位に深く感謝致します。また本研究の遂行に当たって御助力をいただいた奈良県立医科大学耳鼻咽喉科学教室諸兄に感謝の意を表します。

本論文の要旨の一部は第216回日耳鼻大阪地方会(1986.3.8), 第91回日本耳鼻咽喉科学会(1990.5.18)において発表した。

文 献

- 1) 長谷川高敏: 加速度病-乗り物の酔い, 永井書店, 大阪, 1977.
- 2) 松永 喬: 動揺病について, 耳鼻咽喉科 Q & A, 六法出版社, p 426-429, 1980.
- 3) 松永 喬: 動揺病, 図説臨床耳鼻咽喉科講座 2, メジカルビュー社, p 144-145, 1984.
- 4) 花田 力: 動揺病の実態に関する研究, 日耳鼻, 69: 950-978, 1966.
- 5) 松永 亨, 武田憲昭: 動揺病と宇宙酔い, 耳鼻臨床 81: 1095-1120, 1988.
- 6) Benson, A. J.: Motion sickness, Vertigo(Dix, M. R. and Hood, J. D., eds.). John Wiley and Sons Ltd, New York, p 391-426, 1984.
- 7) 藤田信哉: 船酔いの成因に関する臨床的研究(その2) —アンケート調査による発症因子の統計的検討. Equilibrium Res. 47: 403-409, 1988.
- 8) 柿内壽美, 松永 喬, 稲留欣一, 前田秀夫, 町塚道夫, 渡部勝己: 動揺病のアンケート調査(その1) —十津川村と尼崎市. Equilibrium Res. 40: 23-32, 1981.
- 9) 柿内壽美, 松永 喬, 兵 行和, 奥村新一, 稲留欣一, 佐藤武男: 動揺病のアンケート調査(その2) —昭和30年代と昭和50年代. Equilibrium Res. 40: 265-270, 1981.
- 10) 長谷川高敏, 佐藤武男, 花田 力, 小田隆造, 中村孝光, 松谷潤二郎, 難波 仁: 大阪府学童生徒約100万人を対象とした動揺病の実態調査の研究. 耳鼻臨床 56: 634-644, 1963.
- 11) 宮本浩明, 松永 亨, 田中 治, 片岡隆嗣, 大川内一郎, 玉置弘光, 内藤 備: 大阪府東大阪市枚岡地区児童生徒を対象とした動揺病及び鼻アレルギーに関する実態調査. 耳鼻臨床 72: 27-34, 1977.
- 12) 柳田正巳, 小泉 光, 森 芳郎, 近藤由香, 高橋三也子, 柳田三洋子, 戸崎高広, 宮田英雄, 時田 喬: 動揺病のアンケート調査—多変量解析による検討. Equilibrium Res. 46: 228-237, 1987.
- 13) 今枝彬郎, 中村壽喜太, 板嶋具子, 木村隆一, 鈴木三郎, 黒田 隆: 船酔いの発生およびその誘因について. 神戸商船大学紀要 32: 207-218, 1984.
- 14) 藤田信哉, 山本裕幸, 家根且有, 大平真司, 岩崎壽美, 松永 喬: 船酔いの成因に関する臨床的研究(その1) —アンケート調査成績及び加速度の大きさと酔いの関係. Equilibrium Res. 45: 131-140, 1986.
- 15) Hargreaves, J.: A double-blind placebo controlled study of cinnarizine in the prophylaxis of sea sickness. Practitioner 224: 547-550, 1980.
- 16) Birren, J. E.: Evaluation of a motion sickness questionnaire in predicting susceptibility to sea sickness. U. S. Nav. Med. Bull. 45: 629-634, 1945.
- 17) Reason, J. T.: A survey of motion sickness susceptibility using a personal history questionnaire. Flying personal research committee Conf. Proc. p 1576(b), 1967.
- 18) Reason, J. T. and Brand, J. J.: Motion Sickness. Academic Press, London, 1975.
- 19) 檜 学: 子供の乗り物酔いについて—その予防と酔ったときの対策. 健康教室 32: 9-15, 1981.

- 20) 松永 喬：乗物酔い. Clinician 37 : 93-96, 1990. 50 : 1-38,1970.
21) Money, K. E. : Motion Sickness. Physiol. Rev,