

加速度脈波を用いた自律神経機能評価値と不定愁訴の関連 - 女子大学生を被検者とした縦断的観察による検討 -

鈴木栄子*¹, 長屋香澄*², 古田真司*³

*¹ 愛知県立大府養護学校

*² 岐阜県立岐阜盲学校

*³ 愛知教育大学養護教育講座

Relationship between Indefinite Complaint and Evaluation Value of Autonomic Nervous System
by using the Acceleration Plethysmogram:

Study by Longitudinal Observation for Female College Students

Eiko SUZUKI*¹, Kasumi NAGAYA*² and Masashi FURUTA*³

*¹ Aichi Prefectural School for Handicapped Children

*² Gifu Prefectural School for the Brind

*³ Department of School Nursing and Health Education, Aichi University of Education

キーワード:

加速度脈波 自律神経 不定愁訴 女子大学生 縦断的観察

I. はじめに

近年、学校の保健室では、頭痛、腹痛、気持ちが悪い、疲れた、体がだるいなどの不定愁訴をかかえて来室する児童生徒が増加しており、小児科医、学校保健関係者から関心が持たれている¹⁾。不定愁訴とは、明らかな器質的疾患が見出されずに、全身性、筋神経系、循環器系、消化器系などの多種多様な愁訴を示す一群の患者に対し、阿部らによって命名された²⁾。また、長谷川ら³⁾は、「患者の訴えが自覚症状だけで他覚的变化がまったくなかったり、たとえ他覚的所見があっても、それと愁訴との間に因果関係を証明することができない場合を不定愁訴という」と定義している。森本⁴⁾は、小児外来で見る不定愁訴として、腹痛、食欲不振、嘔気、下痢、便秘、息苦しい、体がだるい、立ち眩み、朝不調、車酔い、頭痛、疲れ目、不眠、頻尿、肩こり、四肢痛の計14症状をあげている。また、これら14症状のうち、体がだるい、疲れ目、四肢痛は特に出現頻度が高く、小・中男女ともに30%以上にみられ、80%以上の児童生徒に何らかの症状がみられたこと、症状数は小学生より中学生に、男子より女子に多いことなどを報告している^{5) 6)}。

不定愁訴の背景として、思春期が身体的・精神的な変動期であることから、社会的・心理的ストレスによって随意神経や自律神経系が過敏となり、頭痛、めまい、腹痛といった不定愁訴症状を示す可能性が指摘されている⁵⁾。現代の複雑化する社会の中で、親・友達・教師などとの人間関係、食生活の乱れ、受験勉強、といった要因の不定愁訴への寄与の高さが指摘されており、不定愁訴は生活上のストレス、生活行動・状況との関連が強いこともこれまでの研究によって示唆されている^{1) 6)}。

様々な不定愁訴をかかえ、その背景に様々な要因がある子ども達が、数多く来室する学校の保健室では、その対応に追われているのが現状である。中学校・高等学校における生徒の心身の健康状況を

養護教諭を対象に調査した小牧ら⁷⁾の報告によると、近年、保健室における外科的な処置の比率が減少し、内科的なものあるいは相談的なものが7割を占めており、その傾向は更に進んでいるとされている。そのような状況に対応している養護教諭の73.5% (中学校)、76.2% (高等学校)が児童生徒の心身症的症状について「対応に困ったことがある」「悩みがある」と回答している。具体的に、「担任、教科担任などから理解が得られない」「生徒はただ怠けているだけではないかと思われる」「保健室では甘やかしすぎではないかと思われる」など、心身症的症状を抱えている児童生徒自身についても、養護教諭の対応についても、学校関係者から理解されていない現状が報告されている。この報告のなかで心身症的症状とされているのは、頭痛、腹痛、気持ちが悪い、だるい、何となく、吐き気、などの症状の背後に心理的・精神的な問題を抱えているのではないかと疑われるケースであり、前述の不定愁訴の定義から、その大部分は不定愁訴であると思われる。不定愁訴をかかえている児童生徒が増加しているのに対して、保健室での対処法が確立されていないことが明らかとなっている。

これまでも、不定愁訴についての研究は多くなされてきているが、その内容は不定愁訴の実態や背景、要因についてのものがほとんどである。不定愁訴を抱える児童生徒が増加している実態とその背景や要因については、近年、少しずつ明らかになっている。しかし、不定愁訴というのは自覚症状であり、児童生徒の訴えによってのみ症状が明らかになるため、不定愁訴を客観的に判断することができない。身体症状を主とする不定愁訴が持続する場合は、心身症などの可能性もあると考えられ、安易に対応することは禁物であろう。学校の保健室を訪れる児童生徒の不定愁訴には、はっきりした身体的原因がみられないことが多く、心身症などの早期発見に養護教諭の果たす役割は大きく、学校保健のなかでの取り組みの強化が望まれている⁸⁾。不定愁訴を客観的に判断することができれば、児童生徒の体調をより正確に把握できるだけでなく、心身症などの早期発見にもつながるのではないだろうか。また、不定愁訴をかかえる児童生徒への養護教諭の対応について、学校関係者から理解を得られるようになるのではないだろうか。

そこで本研究では、最近開発された、加速度脈波により自律神経機能を客観的に評価するシステムを利用して、この自律神経評価値と不定愁訴との関連を検討した。脈波とは、心臓から拍出する血液によって血管の振動現象がおこり、これによって発生する波形のことである。これまで、指先の脈波を検知する指尖容積脈波などが臨床的に使われてきたが、記録波形が不安定で定量表現が難しいため、これを2度微分した加速度脈波による検討が提案され⁹⁾、我が国では最近、いくつかの加速度脈波計が開発されている。本研究で用いた加速度脈波測定システム(株式会社ユメディカ製:商品名アルテット)は、非常に軽量・コンパクトで、パソコンにそのままデータ(波形)がサンプリング時間1000Hzで記録されるシステムであり、その要素波の1つであるa波と次のa波までの時間(a-a間隔)は、心電図のR-R間隔に相当する¹⁰⁾。最近急速に利用範囲が拡大している、心拍変動を利用した自律神経機能評価法¹¹⁾は、まさにこのR-R間隔の変動を周波数解析して評価するもので、これに相当する評価が、本調査で用いた加速度脈波測定システムでも可能であろうと思われた。

本研究では、不定愁訴をかかえて保健室に来室する生徒を想定して、女子大学生18名のボランティアの不定愁訴やそれに伴う身体不調を約1ヶ月間追跡調査し、その都度、加速度脈波測定システムによる自律神経機能評価を行った。これによって、若干の知見を得たのでここに報告する。

II. 対象および方法

1. 調査の概要

2003年10月に、女子大学生18名(18歳~22歳、平均年齢20.8歳)を対象として、測定日の生活状況と

愁訴を尋ねる問診票の記入，気分を調べる質問紙調査，フリッカー値の測定，および加速度脈波の測定を約4週間行った。測定回数は，被験者によって異なるが，最小4回から最大8回である。学校における保健室への来室を想定し，週1回以上で，午前（9時から12時）と午後（13時から16時）の時間帯での来室を促しただけで，それ以上，測定条件の制限を加えなかった。

2. 問診票

問診票では，毎回，朝食，昼食，就寝時刻，起床時刻，排便状態，月経周期，最終月経日，および愁訴について調査した。愁訴については「頭痛」「腹痛」「気持ちが悪い」「だるい」「生理痛」「その他」の6項目から当てはまるものすべてに○をつけた。

3. POMS測定

気分を調べる質問紙調査では，日本版POMS（気分プロフィール検査）を用いた¹²⁾。POMSの質問紙では，気分を表す65項目の言葉が提示されており，被験者はその項目が表す気分になることが過去一週間「全くなかった」（0点）～「非常に多かった」（4点）までの5段階（0～4点）のいずれかひとつを選択する。65項目中58項目が，「緊張－不安」，「抑うつ－落ち込み」，「怒り－敵意」，「活気」，「疲労」，「混乱」の6つの下位尺度に分類されていて，各尺度ごとに合計得点を算出する。ただし，65項目中7項目は6つの尺度に属さないダミーであるので計算に用いられない¹²⁾。説明書に記載された方法で素得点を算出し，女子年齢別のPOMS得点と標準偏差から標準化得点（T得点＝ $50+10\times(\text{素得点}-\text{平均値})/\text{標準偏差}$ ）を算出した。なお，本研究では，来室時の身体不調をより顕在化する目的で，疲労（F）と活気（V）のT得点の差（ $F-V$ ）を算出し，体調不良指数（Bad Feeling index：以下BF index）とした。これは疲労感が強いほど，あるいは活気が乏しくなるほど高くなる。

4. フリッカー値測定

フリッカー値測定では，フリッカー値測定器Ⅱ型（竹井機器工業株式会社製）を使用した。フリッカー値は，点滅する光を一定条件のもとに注視し，連続した光に見えるか，ちらついた光に見えるかの境界における点滅の回数を，サイクルで表したものである。この点滅の回数の変化が疲労と関連することから，疲労の評定に利用されている。測定方法には上昇法と下降法があるが，今回の調査では下降法を用いた。測定は2回，被験者自身が行った。

5. 加速度脈波測定

加速度脈波測定では，加速度脈波測定システム（株式会社ユメデイカ製：商品名アルテット）を使用した。被験者は座位を保ち，腕が心臓の高さになるようにして，人差し指もしくは中指をアルテットのセンサ本体に差し込み，指の腹が検知部前面を覆うように軽くのせ，2分間測定した。加速度脈波のデータは，即時に，すべてのa-a間隔が1/1000秒単位で計測され，さらに，同梱の自律神経機能評価用ソフトにより，心拍変動（R-R間隔）の周波数解析と同様の解析結果が得られる。本研究では，周波数解析として最大エントロピー法（MEM）を用い，その際，低周波成分LF（Low Frequency）を0.04～0.15Hz，高周波成分HF（High Frequency）を0.15～0.40Hzに設定した¹¹⁾。さらに，それぞれの周波数域におけるパワースペクトル密度を算出し，さらに，これらの比であるLF/HFを求めた。LF/HFは，さまざまな研究で，交感神経機能の指標として用いられている¹¹⁾。

6. 分析方法

主要なデータは，月経周期の影響を考慮して，測定日時ではなく，個人ごとに最終月経から何日目かを基準にグラフ化した。また，それぞれの体調不良指数（BF index）の値や愁訴数，愁訴の強さ等を基に，4週間の中で，体調が最も良い日（G），体調が最も悪い日（B）を個人ごとに決定し，

その差による、自律神経機能評価値の違いを検討した。

Ⅲ. 結果

1. 月経周期とBF indexおよびフリッカー値について

被検者18名のデータを、個人ごとにその最終月経初日からの日数を基準に、体調不良指数（BF index）とフリッカー値をグラフ化した。その例を図1-1および図1-2に示す。月経周期とBF indexとの関係では、個人ごとにさまざまな変化を示しており、一定の傾向は認めなかった。一方、BF indexの変化とフリッカー値の変化の連動については、図1-1のように、BF indexが高くなる（身体不調が強くなる）とフリッカー値も高くなる傾向を示す被検者も見られたが、図1-2のようにBF indexが高くなるとフリッカー値が低くなる被験者もあり、一定の関係性を見いだせなかった。

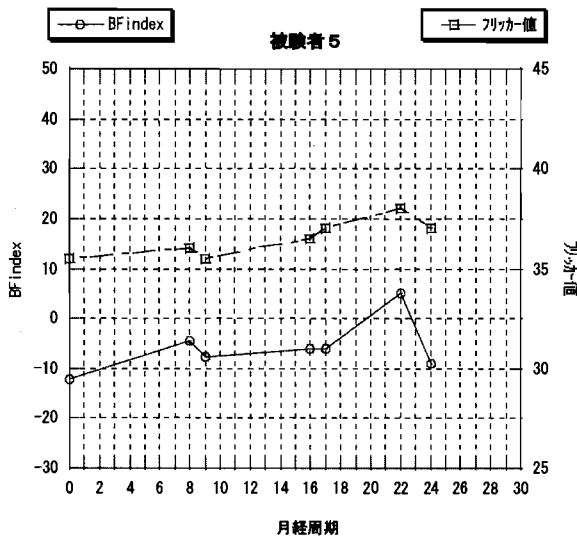


図1-1 月経周期とのBFindexとフリッカー値の変化 (被検者5)

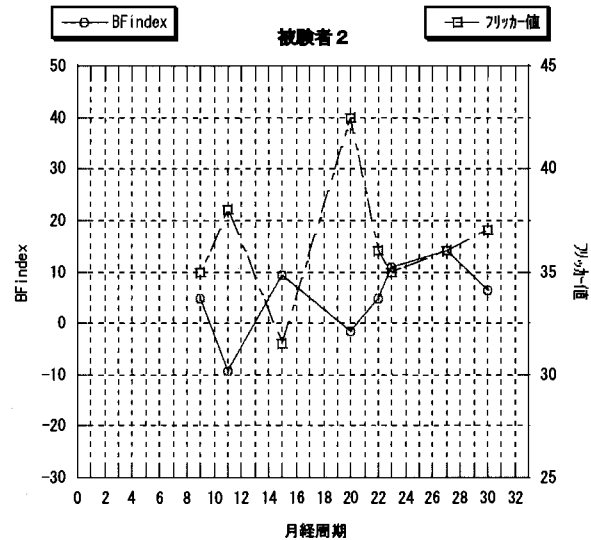


図1-2 月経周期とのBFindexとフリッカー値の変化 (被検者2)

2. BF indexとLF/HFの関連

BF indexと、交感神経活動を示す指標とされているLF/HFとの関連を、それぞれ個人ごとに

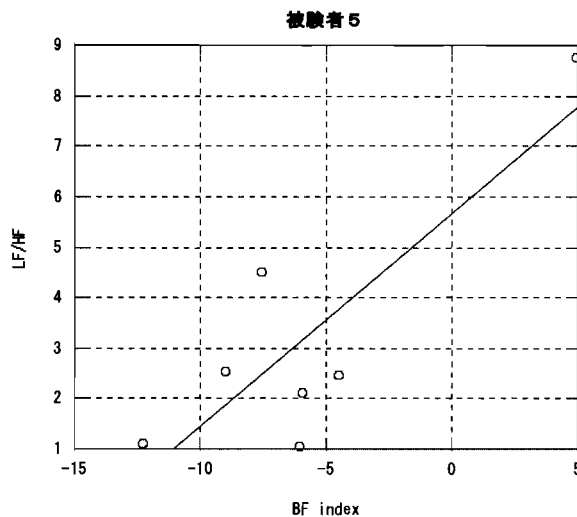


図2-1 被検者5のBFindexとLF/HFの相関図

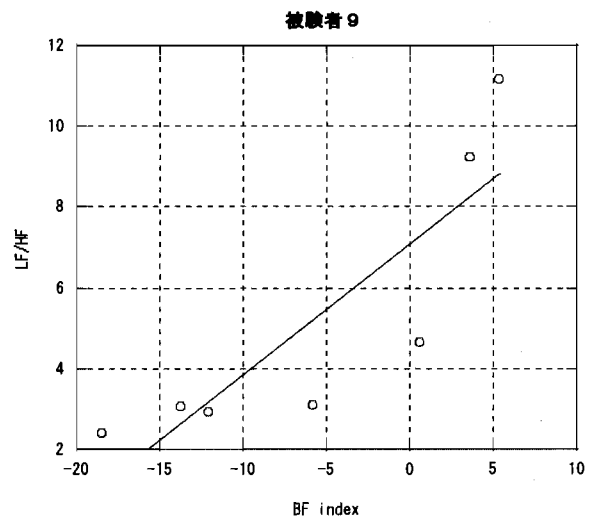


図2-2 被検者9のBFindexとLF/HFの相関図

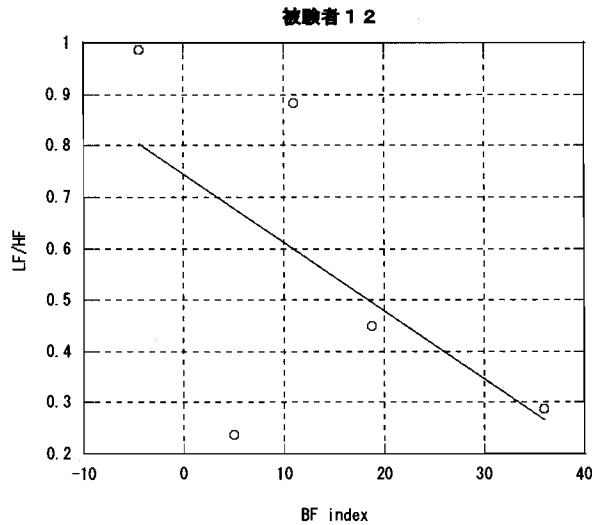


図 2-3 被験者12のBFindexとLF/HFの相関図

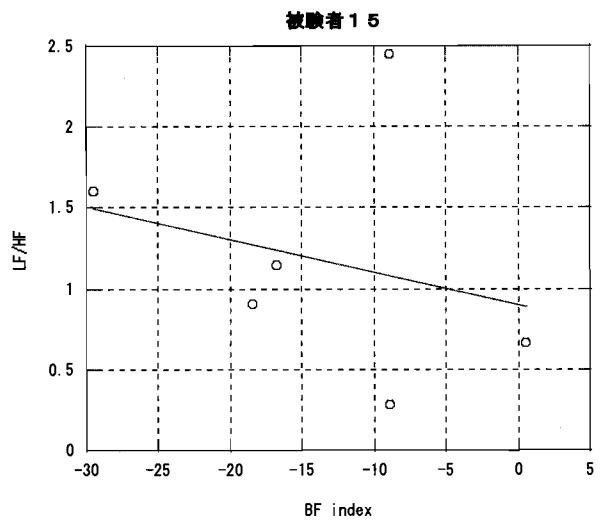


図 2-4 被験者15のBFindexとLF/HFの相関図

相関図を作って検討した。その例を図2-1から図2-4に示す。図2-1と図2-2は強い正の相関関係を示した例である。いずれもBFindexが高い（身体不調が強い）とLF/HFが高くなる傾向を示した。一方、図2-3と図2-4は、強い関連性を示さなかった例である。

個人ごとのBFindexとLF/HFの相関係数を表1に示した。有意確率10%水準で正の相関を示した4名を含め、0.30以上の正の相関係数を示した者が10名、相関係数が-0.3から0.3となり、ほとんど相関関係が示されなかった者が7名、負の相関(-0.5885)を示した者が1名であった。なお、表1に示すように、BFindexとLF/HFの最高値と最低値は、個人による大きなばらつきがみられた。BFindexは、体調が比較的良いまま推移したと思われる被検者NO.16のような例(-21.8~-18.7)や、マイナスからプラスへ大きく変動した被検者NO.18のような例(-26.5~48.5)があった。LF/HF

表 1 個人ごとに見たBFindex*1)とLF/HF*2)の相関係数

被検者 番号	測定 回数	BF index		LF/HF		相関係数 (R)
		最小	最大	最小	最大	
被検者 1	7	-28.1	-10.5	0.07	0.62	0.3108
被検者 2	8	-9.3	14.2	0.14	2.43	0.6252 #
被検者 3	7	1.6	20.5	0.49	3.89	0.5283
被検者 4	7	-23.2	10.9	1.51	5.04	0.0868
被検者 5	7	-12.3	5.0	1.05	8.76	0.8367 *
被検者 6	6	-18.7	43.7	0.86	8.01	-0.1999
被検者 7	5	-26.6	34.2	2.95	9.59	0.7403
被検者 8	5	-21.9	25.1	0.96	3.37	-0.2200
被検者 9	7	-18.5	5.3	2.39	11.16	0.8566 *
被検者10	6	4.8	21.9	1.06	5.59	0.4720
被検者11	7	-20.1	22.2	1.86	6.17	0.6553
被検者12	5	-4.4	35.9	0.24	0.99	-0.5885
被検者13	4	-10.5	14.4	0.59	1.59	0.9839 *
被検者14	7	4.9	20.3	0.44	4.27	-0.2085
被検者15	6	-29.5	0.6	0.28	2.45	-0.2732
被検者16	7	-21.8	-18.7	1.06	6.25	0.0500
被検者17	4	-13.0	-5.8	0.91	4.48	0.3891
被検者18	4	-26.5	48.5	1.48	5.54	-0.1417

※ 1) 日本語版POMSの下位尺度であるF（疲労）得点からV（活気）得点を引いたもの（これを体調不良指数：BF indexと名付けた）

※ 2) 心拍変動（加速度脈波のa-a間隔で代替）を周波数解析した結果から、低周波(LF)(0.04~0.15Hz)成分パワーを、高周波(HF)(0.15~0.4Hz)成分パワーで割ったもの

注) * : p<0.05, # : p<0.10

の値も個人差が大きく、被験者NO.9 (2.39~11.16) のように変化が大きい場合と、被験者NO.1 (0.067~0.62) のようにきわめて変化が小さい場合もあった。

3. 主な指標と体調の良し悪しとの関連

体調不良指数 (B F index) の値を基本にして、愁訴数や愁訴の強さ等を参考に、さらに風邪などの疾病によると思われる体調不良を除いて、4週間の中で、体調が最も良い日 (G)、体調が最も悪い日 (B) を個人ごとに決定した。この体調の良し悪しが、どの指標と強い関連を示すかを検討したところ (表2)、体温、血圧、心拍数といったバイタルサインの違いはほとんどなく、フリッカー値や前日からの睡眠時間にも違いは認めなかった。しかし、加速度脈波を用いた自律神経機能評価値では、LF%が体調が悪いと高くなる傾向を示し($p<0.10$)、LH/HFでは、体調が悪い日は良い日に比べて有意に高くなった($p<0.05$)。

表2. 主な指標の体調の最も良い日 (G) と悪い日 (B) の比較 (n=18)

指標		平均値	標準偏差	p 値
<体温>	G	36.261	0.442	0.70035
	B	36.317	0.458	
<最高血圧>	G	106.278	10.786	0.71768
	B	105.278	13.186	
<最低血圧>	G	61.722	10.391	0.92044
	B	61.444	9.463	
<心拍数>	G	79.194	10.449	0.82543
	B	79.894	10.037	
<フリッカー値>	G	37.583	3.309	0.50586
	B	37.306	3.374	
<睡眠時間>	G	6.389	1.577	0.92481
	B	6.444	2.093	
<LF%>	G	29.794	10.315	0.05311 #
	B	37.194	16.570	
<HF%>	G	20.100	14.374	0.19583
	B	15.889	9.589	
<LF/HF>	G	2.124	1.325	0.02435 *
	B	3.748	3.208	

注1) G : 体調が最も良い日、B : 体調が最も悪い日をさす。

注2) フリッカー値は2回の平均値、睡眠時間は測定前日夜から当日朝までの睡眠時間をさす。

注3) LF%はTotal PowerのうちLF Powerが占める割合(%)、HF%はTotal PowerのうちHF Powerが占める割合(%)、LF/HFはLF%÷HF%で算出した。

注4) 検定は「対応のある場合の平均値の差の検定」(paired t test)を行った

注5) * : $p<0.05$ 、# : $p<0.10$

IV. 考察

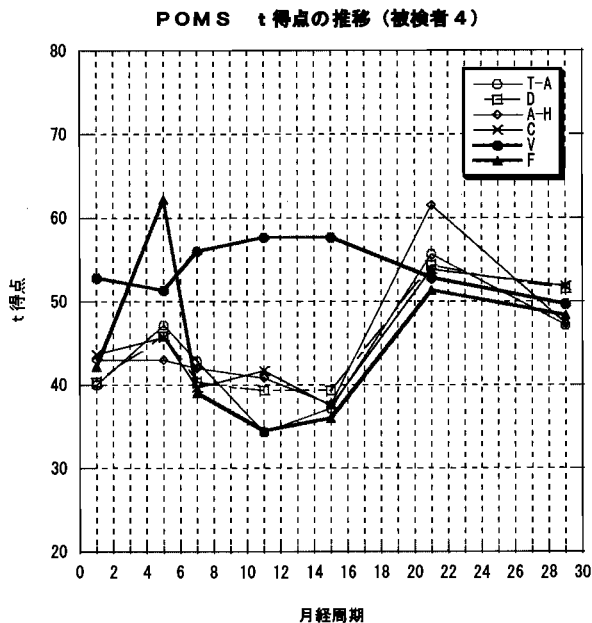
近年、青少年期における疲労感の増加による体調不良がしばしば問題とされている。こうした疲労感、漠然とした主観的な訴えではあるが、健康状態を捉える1つの指標となりうるとも考えられる。さらに、疲労感、個々の生活のあり方等、様々な条件によって左右されることが指摘されている¹³⁾。本研究では、疲労自覚症状のみではなく、疲労を含めた気分を評価する質問紙法であるPOMSを用いて検討した。POMSは、神経症、人格障害等の疾患による気分・感情の変調の他、癌患者の

Quality of Life (QOL), 産業ストレス・疲労などの広い範囲の健康問題の評価に用いられてきた¹³⁾。気分、感情といった主観的側面の評価により、被験者がどのような状態にあるか、例えば、抑うつ感、不安感をどの程度強く持っているかを知ることができる。被験者の気分、感情の状態を知ることにより、人間の精神面の健康と疾病の程度を測ることが可能となることから、本研究のテーマである不定愁訴をよりの確に判断する指標として、POMSとその下位尺度を用いることの是非を検討した。

POMSの下位尺度のそれぞれの得点を、最終月経から日付順にグラフ化したところ(図3はその1例である)、ほとんどの被験者で「緊張-不安」, 「抑うつ-落ち込み」, 「怒り-敵意」, 「混乱」の4項目は、ほぼ並行して上下することが明らかとなった。しかし、「疲労」と「活気」は、他とはやや異なる推移を示していた。「活気(V)」は、元気さ、躍動感、活力をあらわし、この尺度の得点低下は、活気が失われていることを示唆する。また、「疲労(F)」は、意欲減退、活力低下をあらわし、この尺度の得点増加は、強い疲労感を示す。この2つの尺度は、内容が逆であり対称的な尺度であるように見えるが、必ずしも、同じことがらを正反対に示すものではないため、どちらか1つの尺度を体調不良の指標として用いるのは適切ではないと思われた。そこで、疲労得点と活気得点の差を算出する(これをBF indexと名付けた)ことで、体調不良の度合いを、より客観的な評価する指標とした。

このような経緯で生まれたBF indexと、疲労判定の場で多く使用されているフリッカー値との関係性を検討した。フリッカー値は、点滅する光が連続して見えるか、ちらついて見えるかの境目の周波数のことで、高等な情報処理を行う大脳皮質の活動状態に密接に関係しているといわれている。目から網膜に達した光が神経を介して大脳皮質に到達し、そこで認識するまでの時間で脳の疲労の度合いがわかるというものであり、認識時間が速ければ脳が冴えており、認識時間が遅ければ疲れているということになる。フリッカー値測定による疲労判定では、フリッカー値が低いと疲労度が高く、フリッカー値が高いと疲労度が低いことになる¹⁴⁾。つまり、BF indexが高ければフリッカー値は低くなり、BF indexが低ければフリッカー値は高くなると考えられる。しかし、今回の結果では、前述のような傾向を示した者もいるが、そうでなかった者が多数であり、全体としてBF indexとフリッカー値の関係性を認めなかった。また、体調の最も良い日と悪い日においても、フリッカー値による有意差はみられなかった。このことから、体調不良をフリッカー値によって判断できるとはいえず、本調査では、不定愁訴症状を有しているかを判断する指標として、フリッカー値測定による判定は困難であると考えられた。

他方、不定愁訴等による体調不良を、心拍数(脈拍数)の変動で捉えようとする動きも始まっている。日常生活をする上で、心拍数は絶えず変化しているが、心拍数を変える要因としては、運動や姿勢、温熱環境など、様々なものが考えられる。その他に、心理学的要因として、喜怒哀楽や精神的ス



T-A: 緊張-不安、D:抑うつ、A-H:怒り-敵意、C:混乱、V:活気、F:疲労を示す。

図3 被検者4のPOMSの推移

トレスが心拍反応（心拍数の増減）に与える影響も考えられる。これらは、そもそも、心臓の拍動が自律神経の働きによって調節されているためである。心臓は規則正しくその調律を刻んでいるようにみえるが、それぞれの心拍の間隔を正確に計測すると、1つ1つの心臓の拍動の間隔、あるいはR-R間隔は、生理的にゆらいでいると言われている^{12) 15)}。このゆらぎは洞結節の自発拍動周期を調節している自律神経活動に由来している¹⁵⁾とされている。心拍数とは異なり、心電図のR-R間隔（本研究においては、加速度脈波のa-a間隔）をゆらぎ（周期的変化）として捉え、測定されたものが心拍変動である。心拍変動解析の目的は、それぞれの病態における自律神経系すなわち交感神経系と副交感神経系の活動状態およびそのバランスを知ることである。この心拍変動の周波数解析によって得られる高周波成分（HF）は、呼吸によって生ずる副交感神経活動の原因と考えられており、低周波成分（LF）は主として交感神経活動、一部副交感神経活動により影響を受けるとされている。そして、この両者の比 LF/HF が交感神経機能を、HFが副交感神経機能を表す指標として様々な分野で応用されている¹⁵⁾。たとえば、リラクゼーションの効果をみる研究において、交感神経機能の指標である LF/HF の値が減少し、副交感神経機能の指標であるHFの値が増加したことでリラクゼーション効果が大きいことが報告されている例¹⁶⁾などがある。

ここで、本研究の結果（表1、図2-1~4）を考察すると、 LF/HF 等の値は個人差が大きく、一定の値で、正常や異常を判断できないことが明らかとなった。また、BFindexとの相関も、強い正の相関を示した者が約半数、そうでない者が約半数と、全員に関連性が認められるわけではなかった。しかし、表1からは、気分の変化が少ない者（BFindexの最大、最小の差が小さい者）や、 LF/HF が大きく変化しない者に正の相関関係を示さない者が多かった。1ヶ月間に顕著な身体不調を経験しないと、各指標は大きな変化をしないので、結果として相関関係を示さなかった可能性がある。従って、さらなる縦断的観察によって測定回数を増やせば、異なる結果が出たかもしれない。事実、最も体調の良い日と悪い日だけを比べると、 LF/HF の値に有意な差を認め、全体として見れば、本調査でも、身体不調の度合いと LF/HF の関連性が示唆されている。体調の最も悪い日では、自律神経機能のバランスが乱れ、 LF/HF の値が高く、体調の最も良い日では、自律神経機能に大きな変化は起こらず、 LF/HF の値が低くなったとも考えられる。逆から見れば、 LF/HF の値が高い場合に、体調が悪いことを推察し、かつ不定愁訴症状を表出する可能性が高いこと予想できるかもしれない。

増加傾向にある児童生徒の不定愁訴症状に対応していく上で、学校の保健室で養護教諭は、自身の対応の仕方や学校内外の関係者との連携において大きな悩みを抱えている⁷⁾。学校現場で不定愁訴の対応が確立されていない理由のひとつとして、不定愁訴が一種の仮病や逃避行動として捉えられがちであることがあげられる。古田¹⁷⁾は、「頭が痛い」、「お腹が痛い」が事実であっても、その内容や強さは本人に聞いても客観的に評価しにくい、さまざまなストレスが脳の働きに影響を与えて自律神経症状（頭痛、腹痛などの不定愁訴に似た症状）を惹起することはよく知られた事実であり、その不定愁訴を縦断的に見て行くには、客観的で信頼性のある評価基準が必要であろうと述べている。「縦断的に見る」とは、健康診断や保健室入室時の測定結果を例にあげると、クラスや学年の平均・違いを比べたり、正常か異常かを判断するのではなく、児童生徒一人一人に重点を置いて、前回とどう変わったか、小学校6年間でどのように変化したかなど、一人一人について継続的に観察するということである。本研究では、体調の良し悪しを示す有力な指標として、POMSの得点から算出した体調不良指数（BFindex）を用いた。POMSは、被験者の気分、感情の状態を知ることにより人間の精神面の健康と疾病の程度を測ることが可能であり¹¹⁾、不定愁訴を含めた体調不良を判断する指標と

してふさわしいと考えた。しかし、POMSは65項目の質問に答え、さらに、得点を計算する必要があるため、時間と手間がかかる。また、質問紙調査であることから自覚的側面が強いことや、質問内容も毎回同じであるため被験者に慣れが生じ、的確な判断指標とならないという問題点があげられる。これに対して、LF/HF値を得るために使用した加速度脈波測定システムは、記録が簡単で時間もかからず、被験者に与える苦痛が少ないということが最大の利点である。保健室で時間をかけず、児童生徒に大きな負担をかけることもなく不定愁訴症状の有無を客観的に判断できる可能性がある。LF/HF値は個人差が大きく、最高値や最低値だけでなく測定値の変化の幅も被験者によって様々なので、この値に共通の正常値や基準を決めることは困難だと考えられる。一人一人正常値や基準、変動の幅も違うため、何度も測定を行い、前回との違いや変化を縦断的に観察していく必要がある。一度きりの測定で判断するのではなく、まさに「縦断的」に見ていくことで、より充実した健康管理につながっていく可能性がある。

V. まとめ

近年、学校の保健室では、頭痛、腹痛、気持ちが悪い、疲れた、体がだるいなどの不定愁訴をかかえて来室する児童生徒が増加しており、小児科医、学校保健関係者から関心が持たれている。本研究では、不定愁訴をかかえて保健室に来室する児童生徒の状態を客観的に判断し、より適切な対応ができる指標を模索することを目的として、2003年10月に、女子大学生18名（平均年齢20.8歳）を対象として、測定日の生活状況と愁訴を尋ねる問診票の記入、気分を調べる質問紙調査、フリッカー値の測定、および加速度脈波の測定を約4週間行った。測定回数は、被験者によって異なるが、最小4回から最大8回であった。気分を調べる質問紙調査では、日本版POMSを使用し、下位尺度である「疲労(F)」と「活気(V)」のT得点の差(F-V)を算出し、体調不良指数(Bad Feeling index:以下BF index)とした。加速度脈波測定では、加速度脈波測定システム(株式会社ユメディカ製:商品名アルテット)を使用し、人差し指先で2分間測定した。加速度脈波のデータは、即時に、すべてのa-a間隔が1/1000秒単位で計測され、さらに、同梱の自律神経機能評価用ソフトにより、心拍変動(R-R間隔)の周波数解析と同様の解析データが得られた。これらの結果次のことが明らかとなった。

1. 被検者18名のデータを、個人ごとにその最終月経初日からの日数を基準に、体調不良指数(BF index)とフリッカー値をグラフ化したところ、一定の傾向は認めなかった。一方、BF indexの変化とフリッカー値の変化の連動についても、一定の関係性を見いだせなかった。
2. BF indexと、加速度脈波システムから算出されたLF/HFとの関連を、それぞれ個人ごとに相関図を作って検討した。0.30以上の正の相関係数を示した者が10名、ほとんど相関関係が示されなかった者が7名、負の相関を示した者が1名であった。
3. BF indexの値を基本にして、愁訴数や愁訴の強さ等を参考に、4週間の中で、体調が最も良い日(G)、体調が最も悪い日(B)を個人ごとに決定した。この体調の良し悪しが、どの指標と強い関連を示すかを検討したところ、体温、血圧、心拍数といったバイタルサインの違いはほとんどなく、フリッカー値や前日からの睡眠時間にも違いは認めなかった。しかし、加速度脈波を用いた自律神経機能評価値では、LF%が体調が悪いと高くなる傾向を示し、LF/HFでは、体調が悪い日は良い日に比べて有意に高くなった。

以上の結果から、本研究では、加速度脈波測定によって得られるLF/HF値が、不定愁訴による身体不調の客観的指標として適用できる可能性があることが示唆された。

文献

- 1) 内田勇人, 松浦伸郎, 諸富嘉男, 青山英康: 小学生の不定愁訴の背景, 小児保健研究, 56(4), 545-555, 1997.
- 2) 阿部達夫, 筒井末春: 自律神経失調症—不定愁訴症候群を中心として—, p75, 77, 144, 金原出版, 東京, 1968.
- 3) 長谷川直義: 更年期の不定愁訴—更年期障害の診断と治療—, p8, 金原出版, 東京, 1972.
- 4) 森本哲, 和田紀子, 古川裕, 沢田淳: 小児の不定愁訴—不適應徴候・親子関係・生活行動との関連について—, 日本医事新報, No.3651, 49-52, 1994.
- 5) 森本哲: 小児の不定愁訴の疫学的検討 —第一報 身体症状の出現頻度と不適應徴候との関連性—, 小児保健研究, 53(6), 849-855, 1994.
- 6) 森本哲: 小児の不定愁訴の疫学的検討 —第二報 生活行動の影響について—, 小児保健研究, 53(6), 856-862, 1994.
- 7) 小牧元, 前田基成, 久保千春: 中学校・高等学校における生徒の心身の健康状況 —養護教諭に対する調査から—, 思春期学, 13(4), 297-303, 1995.
- 8) 識名節子, 平山清武, 喜屋武和恵: 小学校高学年生徒の不適應徴候, 小児科, 35(1), 45-50, 1994.
- 9) 佐野裕司, 片岡幸男, 生山 匡, 他: 加速度脈波による血液循環の評価とその応用, 労働科学 61(3), 129-143, 1985.
- 10) 加速度脈波測定システム波形変動解析 (マニュアル), 株式会社ユメディカ, 大阪, 2004.
- 11) 大塚邦明: 時間 (chronome) 医学とヤヌス (janus) 医学, p 51, 68, 78-90, メディカルレビュー社, 東京, 1999.
- 12) 横山和仁, 荒記俊一: 日本版 P O M S 手引, 金子書房, 東京, 1994.
- 13) 松田芳子, 安武律, 柴田邦子, 城田知子, 西川浩昭: 大学生の疲労感の実態と関連要因について—生活習慣および食生活からの検討—, 学校保健研究, 39, 243-259, 1997.
- 14) 斉藤良夫: 疲労—その生理的・心理的・社会的なもの, p21-43, 青木書店, 東京, 1981.
- 15) 林 博史: 心拍変動の臨床応用—生理的意義, 病態評価, 予後予測—, p 2, 28-30, 136, 医学書院, 東京, 1999.
- 16) 片岡秋子, 北川裕子, 渡邊憲子, 榊原久孝: 足部マッサージと腹式呼吸併用の生理的効果, 日本看護医療学会雑誌, 2(1), 17-24, 2000.
- 17) 古田真司: 縦断的観察と学校保健, 東海学校保健研究, 27(1), 11-22, 2003.