

## 女子大学生におけるIBS（過敏性腸症候群）傾向と 月経周期に伴う自律神経機能の変化との関連

古田 真司\* 岩塚 成香\*\* 榊原 志穂\*\*\*

\*養護教育講座

\*\*名古屋市立笹島中学校

\*\*\*愛知県立一宮聾学校

### Relationship between Tendency of IBS (Irritable Bowel Syndrome) and Change of Autonomic-nerves System with Menstrual Cycle in Female College Students

Masashi FURUTA\*, Naruka IWATSUKA\*\* and Shiho SAKAKIBARA\*\*\*

*\*Department of School Health Sciences, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan*

*\*\*Sasashima Junior High School, Nagoya 450-0002, Japan*

*\*\*\*Aichi Prefectural Ichinomiya School for the Deaf, Ichinomiya 491-0934, Japan*

#### I はじめに

過敏性腸症候群 (irritable bowel syndrome; 以下 IBS と略す) とは、腹痛と便通異常 (便秘、下痢、あるいは便秘と下痢を繰り返す) を主体とする消化器症状が続くが、大腸検査などの臨床検査で器質的異常が見つからず、機能的な異常だけが認められる疾患の総称である<sup>1)</sup>。しかし、近年急速にこの分野の研究が進んでおり、実際には器質的異常が認められるという報告も見られる<sup>2)</sup>。

古くから心因性の疾患 (あるいは心身症の一種) として知られており、ストレスによって消化器症状が発症・あるいは増悪する。しかし最近では、ストレスが脳を介して消化管運動異常を引き起こすとともに、内臓の知覚過敏 (過度の腹痛を起こす) が起こり、これらの情報が脳にフィードバックしてさらなる悪循環を生じるとされ、中枢神経と消化管が密接に関連する「脳-腸相関 (brain-gut interaction)」が IBS に関与しているとする説<sup>3)</sup> も有力である。

IBS は 1988 年ローマで開かれた国際消化器学会で国際的な診断基準が議論され、「Rome I 基準」が策定された。その後「Rome II 基準」(1999 年) を経て、現在「Rome III 基準」(2006 年) によって、世界的に診断基準がほぼ確定している<sup>4)</sup>。この新しい基準では、自覚症状と便の性状によって判断するので、心理社会的な要因は考慮されていない。しかし、臨床的に見た基準はかなり明確であり、これによって、IBS の有病率などが明らかになってきた。

2000 年以降「Rome II 基準」による各国の有病率が報告されており、一般成人の有病率は 5~12% であり、男女比は、やや女性に多いとされている<sup>5)</sup>。日本では、一般の健康診断受診者のうち 14.2% に IBS の疑いがあり、このうち女性は 16%、男性が 13% であったとの報告がある<sup>6)</sup>。

一方、児童・生徒における IBS の有病率については、1995 年の宮本ら<sup>7)</sup> の調査によると、我が国における小児における IBS の有病率、小学生が 1~2%、中学生 2~5%、高校生が 5~9% と、学年が上がるにつれて増加する傾向を示した。最近では、2007 年および 2010 年の遠藤らによる報告<sup>8) 9)</sup> があり、中学校 3 年生が 14.6% (2010 年の報告) (男子 13%、女子 16%) であり、高校生では 10.8% (2007 年の報告) (男子 9%、女子 17%) という比較的高い罹患率が示された。このように IBS は、中学生や高校生ではしばしば見られる病態であるが、症状が長時間持続せず、自然軽快することもあり、本人や家族も精神的なものだと決めつけやすい。そのため、正確な診断に至らない場合が多く、かえって長くその症状に苦しむことも少なくないと思われる。さらに、この IBS の症状によって、保健室への頻回来室や不登校などの原因にもなりうる。これらのことから、IBS は、今後、学校保健上の重要な課題となる可能性があると思われる。

そこで本研究では、女子大学生を対象として、IBS 傾向の有無に関するアンケート調査を実施し、その後、各自の月経周期に伴う自律神経機能の変化に関する測定と調査を行った。自律神経機能の評価は、安全

でかつ簡便に測定できる、指尖脈波を用いた加速度脈波測定システム (Pulse Analyzer Plus: TAS9) を用いて行った。これにより、女子大学生のIBS傾向と月経周期に伴う自律神経機能の変化との関連について、若干の知見を得たので、以下に報告する。

## II 対象と方法

### 1. 対象および調査の概要

A大学に在籍する1~4年生の女子学生のうち、本調査内容を説明し、調査の協力に同意が得られた65名(平均年齢(±標準偏差) 21.2 ± 0.9歳)を対象に、自記式の問診表への記入と、加速度脈波システムによる自律神経機能の測定を行った。

### 2. 実施時期

2011年11月中旬から12月下旬にかけて実施した。脈波の測定時間は午前9時から午後1時の間とし、測定前2時間は飲食を控えてもらった。調査は、各自の最終月経から10日前後(卵胞期)と20日前後(黄体期)の2回を指定して行った。

### 3. IBSに関する問診

過敏性腸症候群の「Rome III基準」に準拠して(表1)、質問項目を作成した。

なお、わかりやすさを優先して、表現を若干修正し得て調査している。1については「痛みまたは不快感が排便によって和らいだり、治ったりする」、2については「痛みや不快感を感じるようになった後、排便回数が増える、あるいは減る」、3については「痛みや不快感を感じるようになった後、便性状(見た目)の変化がある」とした。6ヶ月以上症状があるかどうかは、腹痛や腹部不快感がいつからあるかを記入してもらって確認した。なお、各調査機会における排便状態を、排便回数、排便量、排便時間、便性状のそれぞれの選択肢の中から当てはまるものをすべて選択してもらい、症状の確認を行った。

IBSは、本来、器質的異常がないという除外診断が必要なため、この調査だけでIBSの確定診断は難しい。そのため、本調査では、6ヶ月以上腹部症状がある者

表1. 過敏性腸症候群 (IBS) の基準

「Rome III基準」

※過去3ヶ月間、月に3日以上にわたって腹痛や腹部不快感が繰り返し起こり、以下の項目の2つ以上ある。

- 1 排便によって症状が軽減する
- 2 発症時に排便頻度の変化がある
- 3 発症時に便形状(外観)の変化がある

※IBSは6ヶ月以上前から症状があり、最近3ヶ月は、上記の基準を満たしていること

で、「最近3ヶ月間で、腹痛または腹部不快感が1ヶ月に3日以上あるか」との問いに対し「はい」と答えた人のうち、修正した「Rome III基準」の診断項目3項目中2項目以上に該当する者を、「IBS傾向あり群」とした。

### 4. 自律神経系の自覚症状について

2回の調査機会ごとに、最近1週間の自律神経系の自覚症状として、腹痛、便秘、下痢、吐き気などの消化器系症状(8項目)と、頭痛、動機、めまいなどの他の自律神経系の愁訴(7項目)について、それぞれの症状があるかどうかを尋ねた。

### 5. 指尖脈波を用いた自律神経機能の測定

2回の調査機会ごとに、被験者の自律神経機能を測定した。測定には、Pulse Analyzer Plus (TAS9: 株式会社YKC製)を用いた。被験者は座位を保ち、示指をセンサーケースに差し込み、両手を膝の上に乗せ、2分30秒間測定した。なお、測定前には5分間以上座位で安静を保ち、深呼吸を2回行った。空調により温度調節された室内で、会話を控え、リラックスした状態で測定を行った。

Pulse Analyzer Plusは、指尖部から脈波を関知し、その加速度脈波を測定、分析することで、自律神経機能を評価する機械である。心拍間隔(R-R間隔)に相当する時間を脈波によって測定し、これを周波数解析することで、自律神経機能が測定できる。心拍(脈拍)変動解析では高速フーリエ変換法を用いて、そこに内在する特定の周波数成分を割り出し、低周波成分(LF; low frequency: 0.04-0.15Hz)、および高周波成分(HF; high frequency: 0.15-0.4Hz)のパワーをを算出する。「HF」は副交感神経活動を反映しているとされ、「LF」は交感神経と副交感神経の両者を反映しているとされる<sup>10)</sup>。また、交感神経活動の指標としては、「LF」と「HF」の比である「LF/HF」などが用いられる<sup>10)</sup>。

本研究では、この器械で測定できるパラメーターのうち、総心拍数を1分あたりに換算した「HR」、「LF」、「HF」、それらの比である「LF/HF」、さらに超低周波成分の「VLF」(本調査の測定時間では算出不能)と「LF」および「HF」の和である「TP」(Total Power)の各項目を、自律神経機能の評価値として算出し、検討を行った。

### 6. 分析方法

今回の分析では、自律神経機能の評価値であるPulse Analyzer Plusのパラメータのうち「LF」「HF」「LF/HF」「TP」は、それぞれ、対数変換した値を用いた。また、IBS傾向の有無と月経周期のそれぞれが、この自律神経機能の評価値に与える影響を検討するた

めに、反復測定分散分析を行い、交互作用が有意な場合は、さらに単純主効果の検定を行った。なお、これらのデータの集計と分析には、「IBM SPSS Statistics ver.19」を用いた。

### Ⅲ 結果

#### 1. IBS 傾向の割合

6ヶ月以上腹痛や腹部不快感の自覚症状があり、最近3ヶ月間においては、1ヶ月に3日以上腹痛等があるかとの問いに対し「はい」と答えた者は、被験者65名中18名（27.7%）であった。この中で、「Rome III基準」の診断項目である、排便によって症状が軽減するなど3項目中2項目以上に該当する者は13名（全体の20.0%）であり、これらの者を本研究における「IBS傾向あり」群とした。

#### 2. 自律神経系の自覚症状と IBS 傾向の関係

IBS傾向あり群となし群で、月経周期の卵胞期と黄体期それぞれの自律神経系自覚症状の出現率を比較した（表2）。

卵胞期では、消化器系症状での腹痛の出現率が、IBS傾向あり群が53.8%であったのに対して、IBS傾向なし群は12.8%と低く、有意な差が見られた（ $p=0.004$ ）。しかし他の消化器系症状やその他の自律神経系自覚症状に出現率の大きな差は見られなかった。

一方黄体期では、消化器系症状のうち、「腹痛」「下痢」「ゲル音」（お腹が鳴る）の3項目で、IBS傾向あり群が傾向なし群に比べて、有意に症状の出現率が高かった（それぞれ、 $p=0.001$ 、 $p=0.002$ 、 $p=0.000$ ）。また、消化器系以外の自覚症状は、有意ではないが「動悸」や「めまい」の出現率がやや多い傾向（両者とも $p=0.088$ ）であった。その他の自覚症状に差は見られなかった。

月経周期に伴う「便秘」と「下痢」の出現率を比べてみると、卵胞期には被験者全体として便秘の傾向が強く（全体の30.0%の出現率）、IBS傾向あり群でも46.2%が便秘で、下痢はわずか1名（7.7%）であった。これに対して黄体期では、被験者全体の便秘の出現率は下がり（21.9%）、特にIBS傾向あり群では便秘が1名（8.3%）で、代わりに下痢が50.0%の出現率となっていた。

#### 3. 自律神経機能評価値と IBS 傾向の関係

IBS傾向の有無と月経周期が自律神経機能評価値に与える影響を分析するために、反復測定分散分析を行い、さらに交互作用が認められる場合には、単純主効果の検定を行った（表3）。

その結果、どのパラメータでも月経周期の時期の違い（主効果）による差は認めなかったが、時期×IBS傾向の交互作用が有意になったパラメータが、「HR」「LnTP」「LnLF」「LnHF」の4つであった。これらに

表2. 月経周期に伴う自律神経系の自覚症状の変化（IBS傾向の有無で比較）

自覚症状	卵 胞 期				黄 体 期			
	IBS傾向あり (n=13)	IBS傾向なし (n=47)	合計 (n=60)	P 値	IBS傾向あり (n=12)	IBS傾向なし (n=52)	合計 (n=64)	P 値
①腹痛がある	7 (53.8)	6 (12.8)	13 (21.7)	0.004**	7 (41.7)	5 (9.6)	12 (18.8)	0.001**
②便秘である	6 (46.2)	12 (25.5)	18 (30.0)	0.181	1 (8.3)	13 (25.0)	14 (21.9)	0.274
③下痢である	1 (7.7)	5 (10.6)	6 (10.0)	0.613	6 (50.0)	4 (7.7)	10 (15.6)	0.002**
④お腹がゲルゲル鳴る	2 (15.4)	7 (14.9)	9 (15.0)	1.000	10 (83.3)	10 (19.2)	20 (31.2)	0.000**
⑤お腹が張る	7 (53.8)	14 (29.8)	21 (35.0)	0.187	5 (41.7)	12 (23.1)	17 (26.6)	0.276
⑥おならがでる	6 (46.2)	19 (40.4)	25 (41.7)	0.758	4 (33.3)	20 (38.5)	24 (37.5)	1.000
⑦吐き気がする	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	2 (16.7)	3 (5.8)	5 (7.8)	0.233
⑧食欲がない	2 (15.4)	2 (4.3)	4 (6.7)	0.202	1 (8.3)	2 (3.8)	3 (4.7)	1.000
⑨頭痛がある	5 (38.5)	10 (21.3)	15 (25.0)	0.279	2 (16.7)	7 (13.5)	9 (14.1)	1.000
⑩動悸がある	1 (7.7)	3 (4.6)	4 (6.7)	1.000	2 (16.7)	1 (1.9)	3 (4.7)	0.088 #
⑪めまいがする	0 (0.0)	1 (2.1)	1 (1.7)	1.000	2 (16.7)	1 (1.9)	3 (4.7)	0.088 #
⑫気分が憂鬱である	4 (30.8)	6 (12.8)	10 (16.7)	0.201	1 (8.3)	13 (25.0)	14 (21.9)	0.274
⑬疲労感がある	6 (46.2)	21 (44.7)	27 (45.0)	1.000	7 (58.3)	19 (36.5)	26 (40.6)	0.202
⑭やたら汗が出る	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0 (0.0)	1 (1.9)	1 (1.6)	1.000
⑮朝すぐに起きられない	3 (23.1)	13 (27.7)	16 (26.7)	1.000	6 (50.0)	28 (53.8)	34 (53.1)	1.000

注1) 数字は人数、( )内は%

注2) 検定はフィッシャーの直接確率 (両側) # $p<0.10$  \* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$

注3) 卵胞期は5名、黄体期は1名のデータに欠損があり、その結果、それぞれの期の合計人数は一致していない

については、さらに単純主効果の検定を行い、IBS傾向あり群となし群それぞれの月経周期の影響と、時期ごとのIBS傾向による差を検討した。

IBS傾向なし群は、「HR」では卵胞期より黄体期で有意に増加していた ( $p<0.01$ ) が、IBS傾向あり群ではむ

しろ減少傾向が見られた。「LnTP」「LnLF」「LnHF」に関しては、どれもIBS傾向なし群では卵胞期より黄体期に有意に減少していたが、IBS傾向なし群では増加傾向を示し、「LnTP」「LnLF」では有意に増加していた (図1に「LnTP」の結果を示す)。

表3. IBS傾向と月経周期が自律神経機能評価値に与える影響

自律神経機能 を表す パラメーター	IBS傾向	月経周期 (時期)				反復測定分散分析		単純主効果の検定	
		卵胞期		黄体期		時期 (主効果) F値	時期×IBS傾向 (交互作用) F値	IBS傾向ごとの 時期の差	時期ごとの IBS傾向の差
HR	あり	70.67	( 9.82)	67.83	( 5.63)	F=0.288	F=7.000*	IBSあり F= 1.40	卵胞期 F= 0.68
	なし	67.91	(10.47)	72.19	(11.41)			IBSなし F=12.45**	黄体期 F= 1.63
LnTP	あり	7.18	( 0.56)	7.52	( 0.70)	F=0.310	F=8.719**	IBSあり F= 0.54 #	卵胞期 F= 0.48
	なし	7.33	( 0.71)	7.09	( 0.61)			IBSなし F= 7.06*	黄体期 F= 4.41*
LnLF	あり	5.69	( 0.93)	6.26	( 0.94)	F=0.437	F=8.774**	IBSあり F= 4.12*	卵胞期 F= 0.90
	なし	6.00	( 1.05)	5.65	( 0.96)			IBSなし F= 6.51*	黄体期 F= 4.13*
LnHF	あり	6.02	( 0.91)	6.41	( 1.05)	F=0.028	F=5.748*	IBSあり F= 2.06	卵胞期 F= 0.16
	なし	6.16	( 1.09)	5.82	( 1.12)			IBSなし F= 6.12*	黄体期 F= 2.65
Ln (LF/HF)	あり	0.96	( 0.17)	0.99	( 0.16)	F=0.585	F=0.159	/	
	なし	0.99	( 0.15)	1.00	( 0.22)			/	

注1) 分析は反復測定分散分析 #: $p<0.10$  \*: $p<0.05$  \*\*: $p<0.01$

注2) 数値はパルスアナライザープラス (TAS9) による測定結果の平均値、括弧内は標準偏差の値を示す。

注3) 分析対象者はIBS傾向あり (n=12)、IBS傾向なし (n=47) の合計59名 (卵胞期、黄体期の両方のデータが得られた者)

注4) 自律神経系機能を表すパラメーターの意味は本文中に記載

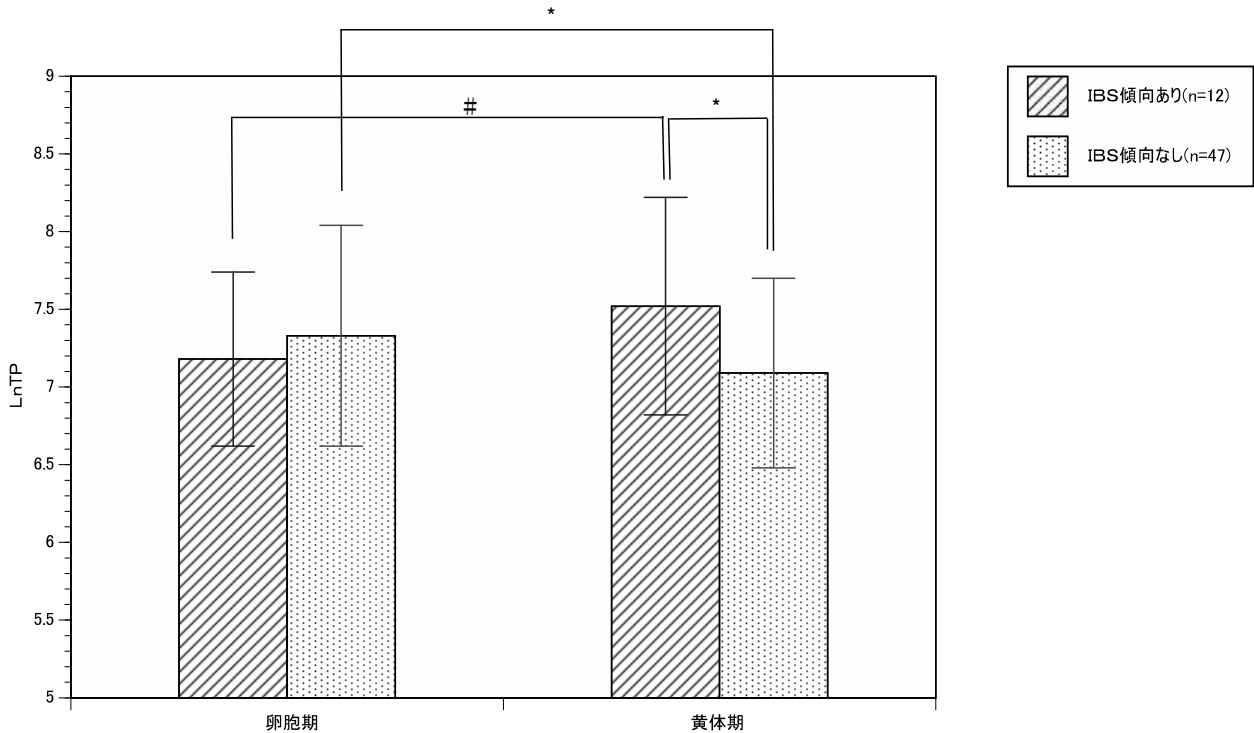


図1. IBS傾向と月経周期が自律神経機能に与える影響 (LnTPの場合)

注) グラフは、平均値±標準偏差、\*:  $p<0.05$ 、#:  $p<0.1$  (単純主効果の検定)

## IV 考察

### 1. IBSの有病率について

IBSの有病率は、これまでに作られたいくつかの診断基準によってその数値が大きく異なっている。1978年に発表されたManningの診断基準は、6項目（排便前に腹痛を伴う下痢がある、腹痛はしばしば排便によって軽快するなど）の主要症状のうち3項目以上あればIBSとするもので、シンプルで分かりやすく臨床現場でも頻用されたが、診断の感度が低いため、罹患率や有病率が高くでる傾向が見られた<sup>1)</sup>。そのため、「Rome I基準」を経て、1999年に発表された「Rome II基準」では、「過去12ヶ月間に必ずしも連続ではない12週以上に腹痛や腹部不快感が認められる者」という制限が加わり、診断基準が厳密になったため、有病率が減る傾向になった。そして最新の「Rome III基準」では、「最近の3ヶ月間に少なくとも1ヶ月に3日以上、腹痛や腹部不快感が認められる者」という形で持続期間が短縮されたため、有病率は若干増える傾向が見られる<sup>5)</sup>。

各国での比較的新しい疫学調査は「Rome II基準」によって行われており、一般成人のIBSの発生率は概ね5～12%で、男女比は女性がやや多い（1～2倍）と報告されている<sup>5)</sup>。日本では、2004年に金澤らが、健康診断受診者417名を「Rome II基準」により調査して有病率が14.2%（男性12.9%、女性15.5%）であったことを報告している<sup>6)</sup>。

これに対して、本研究での女子大学生のIBS傾向群の割合は20.0%とやや高くなった。これは前述のようにIBSの診断基準が「Rome III基準」に代わり、基準となる腹痛等の持続期間が少なくなったため、有病率がやや高くなった可能性もある。過去の日本の大学生に関しては、佐々木が行った「Rome II基準」に準拠しつつ「過去3ヶ月にしばしば」という持続期間で調査<sup>11)</sup>があり、これよると男子学生が19.6%、女子学生が27.7%であったことが報告されている。

大学生と年代が近い高校生のIBSに関する報告では、遠藤らによる高校生1470名を対象とした調査<sup>8)</sup>があり、「Rome II基準」による有病率が男子9%、女子17%であったと報告している。小児科領域では、調査年代がやや古くなるが、宮本<sup>7)</sup>が、Manningの診断基準に基づく報告として、6項目中3項目以上該当し、頻回な腹痛が見られるIBSの疑いがある児童生徒の割合は、小学生が平均1.4%、中学生1・2年が平均2.5%、中学3年・高校1年が平均5.7%、高校2・3年が平均9.2%と年齢が上がるに従って有病率が有意に増加していたと報告している。

これらから、本調査での女子大学生のIBS傾向群の割合が20.0%であったことは、過去の報告から見ても矛盾せず、むしろ、女子大学生の5分の1にIBS傾向を

認めることは、やや下の年代である中学校、高等学校の生徒にも、少なからずIBS該当者がいることをうかがわせる結果となった。

### 2. 月経周期と自律神経系自覚症状との関連

前述のように、一般成人のIBSの有病率は男性より女性にやや多いとされているが、その他の年代での性差や女性の月経周期との関係は、まだ明確にはなっていない。

女性には月経周期があり、その際のホルモンバランスの変化によってIBSの症状も変化している可能性もある。もともと女性は、月経周期にあわせて、黄体期の後期（月経前）と月経初期に、より強い上部及び下部の消化器症状を訴える傾向にある。特にIBS女性の場合は、消化器症状が月経周期全体を通して症状が増加する傾向があるが、その月経直前と月経初期に腹痛などの症状が悪化すると報告されている<sup>12)</sup>。

本調査では、女性全般にさまざまな症状が出やすい月経前と月経初期の期間を避け、月経10日目（卵胞期）と月経20日目（黄体期）の2回の調査を行った。

その結果、卵胞期には腹痛の自覚症状においてIBS傾向あり群となし群に有意な差が見られたものの、便秘や下痢、その他の消化管症状に差は見られなかった。他の頭痛、動悸、めまい等の自律神経系愁訴にも有意差はなかった。一方、黄体期には、腹痛、下痢、グル音（お腹が鳴ること）が、IBS傾向あり群に有意に多く、動悸やめまいといった症状もIBS傾向群で若干多い傾向が見られた。黄体期の調査は、月経直前を避けているので、全体としてはそれほど多くないものの、IBS傾向なし群と比べてIBS傾向あり群に症状が出やすくなっており、月経周期に伴う自律神経系の症状は、黄体期のIBS傾向あり群により強く出ていると思われた。これらは、後述する月経周期に伴う自律神経機能の変化に起因するものと考えられる。

### 3. 月経周期と自律神経機能評価値の関係

近年、心拍変動のパワースペクトル解析から、心臓の自律神経活動の状態に関する様々な指標が得られ、これによる基礎研究とその応用が各分野で行われている<sup>10)</sup>。一般的に、心拍変動の周波数解析から、高周波成分（HF: High frequency: 0.15～0.40Hz）と低周波成分（LF: Low frequency: 0.04～0.15Hz）のパワー密度を算出して、自律神経活動の指標としている。高周波成分（HF）は呼吸によって生じる副交感神経活動が由来とされ、低周波成分（LF）は交感神経活動と副交感神経活動の両方の影響を受けているとされる。また「HF」と「LF」の比である「LF/HF」は、交感神経機能を反映するとされる。

中村ら<sup>13)</sup>は、健康な女子大学生13名を対象に、月経周期と血清ホルモン値（エストラジオール、プロゲ

ステロン)、および10分間の安静時心電図測定による心拍変動のパワースペクトル解析結果をあわせて検討している。なお、月経周期は「月経期」「卵胞期」「排卵期」「黄体期前期」「黄体期後期」に分けられている。心拍数に相当する「HR」は、卵胞期に比べて黄体期前期が有意に増加しており、また副交感神経活動の指標である「HF」を対数変換した「LnHF」では、有意差はなかったものの、黄体期前期に最も低くなる傾向を認めた。また交感神経活動の指標となる「Ln(LF/HF)」は、黄体期後期が最も低くなることが示された。

この結果を本調査結果と比べてみる。本調査では、心電図ではなく、指先脈波による加速度脈波の周波数分析を行って心拍変動に相当する指数を算出して、自律神経機能を評価している。IBS傾向なし群は、一般の女子大学生に相当すると考えられるが、平均心拍数に相当する「HR」は、卵胞期より黄体期(中村らの研究に当てはめれば黄体期前期の相当)に有意に増加していた。この結果は中村らの結果と一致する。副交感神経活動の指標である「LnHF」はやはり、卵胞期より黄体期に有意に減少したが、交感神経活動の指標となる「Ln(LF/HF)」は、卵胞期と黄体期に有意な差はなかった。本研究では黄体期後期(月経前)の測定をしていないので、正確な比較はできないが、概ね同様の結果が得られたと考えられる。

松本ら<sup>14)</sup>は、健常女性(平均年齢約21歳)を対象に24時間ホルター心電図による心拍変動の検討を行っている。これによると、睡眠中、覚醒中ともに「HR」は卵胞期に比べて黄体期(この調査では、排卵後5~10日)の方が有意に高くなっていた。また、「HF」成分は睡眠中、覚醒中ともに卵胞期が黄体期より高い傾向にあり、また「LF/HF」値は、逆に黄体期が卵胞期より高い傾向を示した。この結果も、測定方法は異なるものの、本調査のIBS傾向なし群とほぼ同様の結果であったと考えられる。

これに対して、本研究におけるIBS傾向あり群は、明らかに異なる自律神経機能の評価値を示した。一般の女性が心拍数「HR」で、卵胞期より黄体期の方が高くなるのに対して、IBS傾向あり群は、卵胞期と黄体期はあまり変わらず、むしろやや低くなる傾向が見られた。また、副交感神経活動の指標である「LnHF」は、IBS傾向なし群が、卵胞期より黄体期の方が有意に減少しているのに対して、IBS傾向あり群では有意ではないが、卵胞期より黄体期の方が高い傾向を示した。交感神経と副交感神経の両方を反映する「LnLF」や、すべての自律神経活動を示す「LnTP」では、IBS傾向なし群が卵胞期より黄体期の方が有意に減少しているのに対して、IBS傾向あり群はどちらも有意に増加して、両者の違いが顕著であった。

一般に、腹痛や下痢につながる消化管の蠕動を起こすのは副交感神経であり、IBS患者の副交感神経機能

が亢進していることは生理学的に理解しやすい。しかし、Heitkemperら<sup>15)</sup>は、成人女性のIBS患者と対照群において24時間ホルター心電図による心拍変動の解析を行い、「LnHF」はIBS患者の方が有意に少なく、また、「SQ(LF/HF)」(LF/HFの平方根)はIBS患者の方が有意に高かったことを報告している。この研究では月経周期は考慮されていないため、直接比較はできないが、IBS患者がストレスを感じやすいことは事実であり、ストレスによる「LF/HF」の増加はよく知られている。

安納<sup>16)</sup>による女子大学生を対象とした調査では、卵胞期と黄体期(この場合は月経7日前までで黄体期後期にあたる)の比較で、黄体期において卵胞期よりもストレスを受けやすい事が明らかとなっている。

一方、福土ら<sup>17)</sup>は、IBS患者と非IBS患者を対象として、ストレス負荷による心電図R-R間隔の変動係数(CVR-R)と大腸内圧の関連を検討している。これによると、IBS群では、ストレス負荷中-負荷前のCVR-Rの差と、ストレス負荷中-負荷前の大腸運動係数の差に有意な正相関が認められた(非IBS群では見られない)ことを報告している。ストレスを感じたときには、一般的に交感神経の働きが亢進することが知られているが、その際にIBS群では、副交感神経系の興奮によると考えられる腸管運動の亢進が生じたことになる。これは、消化管においては交感・副交感両系の興奮も副交感有意型の興奮も、どちらも起こりうることを示唆する結果であるされている。

これらの研究結果と、本研究の結果を合わせて見ると、本調査のIBS傾向あり群は、黄体期の「TP」「LF」「HF」などがいずれも高くなることから、この時期に、交感神経と副交感神経の両方が亢進し自律神経機能全体の亢進が起こっている可能性が高いと考えられる。

#### 4. 学校保健への応用と今後の課題

過敏性腸症候群(IBS)の症状は、学校における児童・生徒の代表的な不定愁訴の原因である。IBSは病院を受診せず、正しい診断がついていない人が多い疾患とも言われる。つまり、隠れた疾患により苦しんでいる児童・生徒がかなりの割合で存在する可能性がある。

不定愁訴とは、器質的な異常が認められない自覚症状を主体とした訴えであり、心因性、あるいは詐病と疑われることも多い。しかし、IBSのそうであるように、明らかな症状と苦痛が伴うものの、ただ、今の医学の知見では明らかな異常が認められないにすぎない。また、今のところ不定愁訴の悪化によって生命が脅かされるような例は見つかっていないため、医学の分野での研究が進みにくい面もある。

学校保健における不定愁訴を訴える児童・生徒への対応で最も大切な点は、まわりの人間が、その症状と

苦痛を理解し共感を示すことである。自覚症状が主体なので、まわりからの理解は得にくいだが、たとえば、体温計で測る「体温」のように、目に見える形の指標があれば、まわりの理解は得やすい。その意味では、今回使用した自律神経機能を評価する機器のような簡便な機器の普及が望まれる。

自覚症状は他人と比較できないが、個人の中での変化は表現しやすい。その児童・生徒に昨日と比べて、1週間前と比べて、あるいは去年と比べて、表現してもらえば分かりやすいし、まわりも共感できる。すなわち、縦断的観察の重要性である<sup>18)</sup>。

本研究では、Pulse Analyzer Plus (TAS9) を用いて卵胞期と黄体期の2回の測定を行い、その値の変化を比較した結果、IBS傾向がある群がそうでない群に比べて、自律神経機能の評価値の変化が異なることが明らかとなった。これは、IBSが疑われる児童・生徒に対して、たとえこのような機器を用いて検査しても、1度の測定ではその児童・生徒の状態を把握することが難しいことを意味する。

著者(古田)は、これまでに他の加速度脈波測定器(Artett: ユメディカ社製)を用いて、心身愁訴(不定愁訴)と自律神経機能評価値との関係を検討してきた<sup>19) 20) 21)</sup>。Artettは、自律神経機能の評価はオプションで対応しており、学校現場のような場所での測定を前提とせず、結果の表示も分かりづらい。現場の教員や生徒自身がこれを見て評価するのは無理があると思われる。また、ここで明らかとなったのは、不定愁訴を訴える児童・生徒の一部は、明らかに交感神経機能の評価値である「LF/HF」の値に比例する形で愁訴も変動するが、それ以外の形をとる不定愁訴もあり、すべてを交感神経機能で評価できないという点である。ほかに、市販されている安価な簡易型のストレスチェックテストは、唾液アミラーゼなどを指標として交感神経機能を測定するものがほとんどであり、こうした機器だけでは、さまざまな不定愁訴を縦断的に見ることは難しいと思われた。

本研究で用いたPulse Analyzer Plus (TAS9) は、Artettと同じ加速度脈波を利用した装置だが、心拍変動解析による自律神経機能の評価を目的とした機器として開発され、結果の表示も比較的分かりやすい。測定には最低2分半かかるが、脱衣や採血を必要とせず、苦痛の少ない全く安全な機器なので、保健室などに常置して、たとえば頻回来室者を継続的に観察することも可能だと思われる。

今後、実際の学校現場でのIBSの疑いがある児童・生徒や、他の不定愁訴を持つ児童・生徒の、こうした機器による縦断的観察の事例を増やして、さらに検討していく必要がある。

## V まとめ

女子学生65名を対象に、過敏性腸症候群 (IBS) を診断する問診表の記入と、月経周期(卵胞期、黄体期)にあわせてそれぞれ、自律神経系の自覚症状の有無と、Pulse Analyzer Plus (TAS9) を用いた指尖脈波による自律神経機能等の測定を行った。その結果、次のことが明らかとなった。

1. 「Rome III基準」の基づいたIBSの疑いがある者 (IBS傾向あり群) は、全体の20.0% (13名)であった。
2. IBS傾向の有無ごとに、月経周期の卵胞期と黄体期それぞれの自律神経系自覚症状の出現率を比較したところ、卵胞期では、消化器系症状での腹痛の出現率が、IBS傾向あり群が53.8%であったのに対して、IBS傾向なし群は12.8%と低く、有意な差が見られた ( $p=0.004$ )。一方黄体期では、消化器系症状のうち、「腹痛」「下痢」「グル音」の3項目で、IBS傾向あり群が傾向なし群に比べて有意に症状の出現率が高かった(それぞれ、 $p=0.001$ 、 $p=0.002$ 、 $p=0.000$ )。
3. IBS傾向の有無と月経周期が自律神経機能評価値に与える影響を分析するために、反復測定分散分析を行った結果、時期×IBS傾向の交互作用が有意になったパラメータが、「HR」「LnTP」「LnLF」「LnHF」であった。IBS傾向なし群は、平均心拍数に相当する「HR」は、卵胞期より黄体期に高く、逆に自律神経機能を全般を示す「LnTP」などが有意に減少した。これに対して、IBS傾向あり群は、卵胞期より黄体期に「HR」は増加せず、また「LnTP」などが増加するなど、IBS傾向なし群に比べて特異な変化を示すことが明らかとなった。

今後、学校現場で、このような機器を用いた縦断的な観察により、IBSなどの不定愁訴をもつ児童・生徒への介入が可能となる可能性が示唆された。

## 引用文献

- 1) 富士山佳秀、辻川知之：どういふ疾患か「疫学」、佐々木大輔(編)：過敏性腸症候群 脳と腸の対話を求めて、1-7、中山書房、2006
- 2) 佐々木大輔：過敏性腸症候群とは：Rome IIIの定義をベースに、松枝啓(編)：過敏性腸症候群の診断と治療 ～Rome III新診断基準を踏まえた合理的アプローチ～、12-19、医薬ジャーナル社、2008
- 3) 富士審：内臓知覚過敏と脳-腸相関、佐々木大輔(編)：過敏性腸症候群 脳と腸の対話を求めて、9-15、中山書房、2006
- 4) Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, et al.: Functional bowel disorders, *Gastroenterology* 130 (5), 1480-1491, 2006.
- 5) 谷莉、金澤素、富士審：過敏性腸症候群の発生頻度：21世紀に急増しているか？、松枝啓(編)：過敏性腸症候群の診断

と治療 ～Rome III新診断基準を踏まえた合理的アプローチ～、20-31、医薬ジャーナル社、2008

- 6) Kanazawa M, Endo Y, Whitehead WE, et al.: Patients and nonconsulters with irritable bowel syndrome reporting a parental history of bowel problems have more impaired psychological distress, *Digestive diseases and sciences* 49, 1046-1053, 2004.
- 7) 宮本信也：一般小児における過敏性腸症候群の頻度（分担研究：小児心身症に関する研究）、平成5年度厚生省心身障害研究「親子の心の諸問題に関する研究」、平成5年度研究報告書、82-88、1995
- 8) 遠藤由香、佐竹学、福土審ほか：高校生における過敏性腸症候群の特徴、*心身医学*47 (7)、641-647、2007
- 9) 遠藤由香：思春期におけるストレスと過敏性腸症候群、*心身医学*50 (8)、733-740、2010
- 10) 林博史（編）：心拍変動の臨床応用—生理的意義、病態評価、予後予測—。医学書院、1999
- 11) 佐々木大輔：日本におけるIBS疫学、*Pharma Medica* 20、118-122、2002
- 12) Chang L, Margaret M, Heitkemper M: Gender differences in irritable bowel syndrome, *Gastroenterology* 123, 1686-1701, 2002.
- 13) 中村真理子、林貢一郎、相沢勝治ほか：若年女性の月経周期に伴う心臓自律神経活動動態、*体力科学*51、307-316、2002
- 14) 松本佳那、松田昌子、宮田富美ほか：高照度光照射両方による月経周期の自律神経機能の変化、*山口医学*55 (5)、167-172、2006
- 15) Heitkemper M, Burr RL, Jarrett M, et al.: Evidence for autonomic nervous system imbalance in women with irritable bowel syndrome. *Dig Dis Sci.* 43 (9), 2093-098, 1998.
- 16) 安納信子：月経周期に伴うメンタル・ストレス反応の変化、*久留米医学会*69 (1)、14-23、2006
- 17) 福土審、鈴木仁一：ストレス負荷試験による心身症の病態解明—過敏性腸症候群を中心とする研究—、*心身医学*27 (1)、63-71、1987
- 18) 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
- 19) 鈴木栄子、長屋香澄、古田真司：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—女子大学生を被験者とした縦断的観察による検討—、*東海学校保健研究*28 (1)、43-52、2004
- 20) 古田真司、池原麗子、長谷川佳奈ほか：高校生における心身愁訴と加速度脈波による自律神経機能評価値の関連、*愛知教育大学研究報告*55 (教育科学編)、47-51、2006
- 21) 江崎和子、古田真司：不定愁訴児童に対する加速度脈波測定システムによる自律神経機能評価と保健室来室記録への活用に関する研究、*東海学校保健研究*31 (1)、61-71、20074

(2012年9月13日受理)