

してこれたのですよね。

部 はい、例えば帯状疱疹を引き起こすヘルペス・ウイルスは神経の中に潜伏しています。

HSV-6という6番目のヘルペス・ウイルス、私が大阪大学で研究していた時の教授が発見したウイルスですが、これは赤ちゃんの時に感染して、その時は赤い発疹が出て一旦収まり、ウイルスは神経に潜伏する。年をとってストレスが溜まるとこのウイルスが活性化して、慢性疲労症候群として出てきたりします。

——更年期以降の世代は、慢性疲労や帯状疱疹に悩まされるようになります。

部 更年期は女性ホルモン分泌の減少が原因ですが、ホルモン分泌も自律神経と密接な関係にあるんですよ。

——つくづく我々は、ストレスと自律神経に健康と人生を支配されているわけですね。

### 自律神経研究と共に歩んだ50年

——ところで柳原先生は何故、自律神経に着目されたのでしょうか？

柳原 徳島大学大学院医学研究科の博士課程時代の研究テーマに端を発しています。それは副腎髄質でのストレスホルモンであるアドレナリン、すなわち最初に話しましたカテコールアミンの生合成調節機序の解明というものでした。ストレス時には、このカテコールアミンが過剰に生合成され分泌されているんです。

——自律神経と深く関わるストレスホルモンの研究が、本格的な研究者としてのスタートに。

柳原 その後、助手で採用された産業医科大学の医学部薬理学講座の研究テーマが、自律神経薬理学、特に交感神経終末でのノルアドレナリン等のカテコールアミンの遊離や生合成の調節機序を解明する研究でした。振り返れば、自律神経薬理学の基礎及び臨床研究にこれ50年近く携わっていることになりました。

——恐縮ながら先生ご自身は、自律神経バラン

スを崩されたことは無いのでしょうか？

柳原 あります(笑)。産業医大教授に就任して一年目の冬に、一時的な視野狭窄を起こしました。「気のせいかな？」と思ったのですが明らかにおかしい。疲れていたので1時間ほど仮眠をとったら正常に戻りましたが、念のため眼科の先生に相談したら「眼が脳のどちらかに異常があると思われるからちゃんと検査してください」と言われてまして。それで神経内科でMRIを撮るとしっかりと脳梗塞を起こしていました。そこで脳梗塞の原因となる糖尿病、不整脈、動脈硬化などが無いか徹底的に調べたんですが、無いんです。最終的に主治医からは「これは過労とストレスが原因でしょうね」と(笑)。

部 教授になられて、教育に研究、どちらの面でも一気に責任も増された時期ですね。

——医療者はただでさえ多忙で、命を預かるストレスにさらされていますし。

柳原 はい、それを機に、自分自身の健康に対する考え方も180度変わりました。

——ソフト開発は、この脳梗塞がきっかけとしてあるのでしょうか？

柳原 ソフトの開発にはもっと長い経緯があり、若い頃からの自律神経薬理の基礎研究の積み重ねの先にあると思っております。けれど、脳梗塞も関りが無かったわけではありません。自分で自分の自律神経の状態はなかなか気づけ

ません。私自身も強くストレスがかかっている自律神経のバランスが崩れていたとしても、自分に対しては正常バイアスが働いて「自分は大丈夫だ」と思ってしまっていたんですね。

### 自律神経バランス測定ソフト開発

#### 目の前の人々の役に立ちたい

柳原 産業医大薬理学の教授になってからも、自律神経薬理学の基礎医学研究は続いています。基礎研究というのは動物を用いた研究ですね。ところがある時、自分の行っている研究が果たしてどれくらい現実的に人々の役に立っているのだろうか、ふと疑問が湧いてきました。これまでの研究を活かしつつ、目の前に人に直接役立つ研究にも取り組みたい思いに駆られたのです。そんな時に出会ったのが、ヒトにおける自律神経バランス研究をおられた後藤幸生先生(当時、福井医科大学麻酔科教授、現在名誉教授です)。彼は既にWindows 95を用いた最初の測定ソフトを開発しておられました。

部 麻酔科の先生が測定ソフト開発を。

柳原 後藤先生には毎年、薬理学講義の自律神経薬理を講義していただき、それと同時にご自身が開発された自律神経バランス測定方法を指導していただきました。

部 その後藤先生の開発ソフトを元にさらに進

化させたものが柳原先生のソフトなのです。

柳原 後藤先生のソフトは、パソコンと被験者を配線つなぎ、熟練の測定者が被験者の傍らについていなければ測れなかったので、使い勝手の面で不便でした。

部 そう言えば昔、私も測定していただきましたよね。私は交感神経が凄く勝っていた測定結果でした(笑)。当時はまだ電線を貼り付けてパソコンに繋がれて…の測定でした。

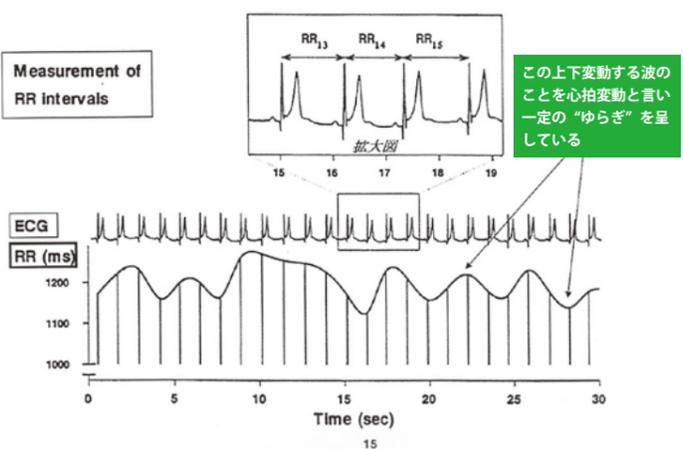
柳原 被験者がセルフで、ウェアラブル(装着可能で測れる自動測定・解析ソフト)のようなものを作れないだろうかと思い始めた頃、社会的にもチャンスが巡ってきました。経済産業省NEDOの「高信頼多機能ウェアラブル・バイタルサインセンサの用途開発・普及事業」というプランが実施され、その一環として「薬局を活用した自律神経バランスセルフモニタリングサービス普及事業」が立ち上げられました。そこで採択されたウェアラブル・バイタルサインセンサは、東芝グループの心電計ウェアラブルデバイス「Silnee」。このSilneeを用いて自律神経バランスを自動測定する。その測定値を解析するソフトの開発に携わったわけです。

部 解析のメカニズムは？

柳原 心拍変動の周波数スペクトル解析を行って、交感神経と副交感神経の成分を解析します。具体的には、心電図の波形でRR間隔を見ると、

### 心拍(心電図RR間隔)変動とその“ゆらぎ”の考え方

(引用文献：後藤幸生：自律神経バランス学、真興交易(株)医書出版部、2011.)



一見同じようなリズムを打っているように見えますが、もっと細かな時間軸で見ると速くなったり遅くなったりしているのが分かります。低周波成分と高周波成分があり、ゆらいでいるんです。低周波成分(Low frequency: LF)は交感神経と副交感神経を反映し、高周波成分(High frequency: HF)は副交感神経を反映しています。低周波成分と高周波成分のパワーを解析することで、交感神経成分と副交感神経成分を分離できます。その原理を用い、被験者の現在の自律神経バランスを6項目のレーダー