

2015.4.16 NO.2 (通算 76号)

一般社団法人 自然科学書協会 | 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-101 | 神保町 101 ビル 1階 | TEL 03-5577-6301 | <http://www.nspa.or.jp/>

● 自然科学の時間—時間栄養学 ●

体内時計と食べ方栄養学

女子栄養大学教授 武藤 志真子



一日の時間を測る体内時計はほとんどの生物にあるといわれる。約四六億年前、太陽系誕生とほぼ同じ頃地球が誕生した。三九億年前に最初の原始生物が誕生し、二二億年前に細胞に核をもつ真核生物が登場して、一二億年前に多細胞生物が現れた。六億年前に骨のある動物が現れ、生物の爆発的多样化が起り、魚類が出現した。約四億年前、植物や節足動物は陸上に進出し、両生類が出現して、爬虫類が三億年前、鳥類が二億年前、哺乳類が一・五億年位前に登場する。哺乳類が登場したときには、海や湖、河川も陸地、地中も空も他生物に占領されてしまっている。ではどんな生存の隙間をみつけたかという、体内時計が提供する時間の隙間である。寒い夜を獲得し、体温調節能力を身につけ、恒温動物となった。マウスをはじめとして多くの哺乳類は夜行性であるが、霊長目であるヒトは昼行性に戻った。この夜行性から昼行性への転換・進化を反映してか、人間にはさまざまな体内時計のリズムのタイプ(クロノタイプ)があると報告されている。日常生活でも「朝型」とか「夜型」とかいわれるタイプがある。あなたもどちらのタイプだろうか、それともどちらにも属さないかもしれない。

● 時間生物学の新しい展開 ●

上記のように体内時計は、長い進化の歴史を背負っているのだが、哺乳類の体内時計の研究は、長く見積もっても一世紀弱であり、新しい分野である。生理学、解剖学、分子生物学の順序で研究が広がっていき、一九七〇年代に約二五時間の日周リズム(概日リズム)をつかさどる場所が明らかとなった。それは、脳内にある視神経が交叉している視交叉上核(以下SCNと略)とよばれる神経細胞がたまたまった場所である(図1)。この塊すなわち一对の神経核にある時計遺伝子が体内時計の中枢時計で大きな体内リズムを刻んでいる。SCNは標準時計であるが、大脳皮質やその他の脳の場所にも時計ともいわれる時計遺伝子がある。また肺、肝臓、腎臓、心臓、筋肉などの末梢の臓器にも時計遺伝子の発現がある。一九九〇年以降、遺伝子研究の時代を迎えているが、昨年限理脳科学研究センターは最後の時計遺伝子とされるクロノ(chrono)を発見したと報告した。今後時間生物学は新しい研究段階にはいるであろう。

● 体内時計遺伝子(朝食か夕食か)

SCNは網膜を通して朝の光がここに達することにより、約二五時間の概日リズムをリセットして、地球の自転にあわせて二四時間の日周リズムにずれを調整していることがすでに明らかになっている。なぜリズムがずれているのかは明らかではないが、地球の自転は一定では

なく、長い経過の中では遅くなるほうに変化していると言われているので二五時間付近に日も来るであろう。

一方、末梢臓器時計や脳時計は規則正しいリズムで繰り返して食事をとることによって、時計が調節されることが分かっている。マウスやラットへのエサの与え方で研究している動物実験研究者は、これを「給餌性リズム」といつている。しかし標準時計のSCNは餌・食事のリズムとは無関係であることが示されている。

ところで最近十年の「食育」で「早寝早起き朝ごはん」という国民運動が展開されているが、SCNの結果は「早起き」の効用を裏付けるもので、末梢臓器時計の結果は、欠食せず毎日「朝ごはん」を食べることの意義を体内時計のメカニズムから裏づけるものともいえよう。児童に対する「食育」の調査で「朝食を食べているか」という質問をすると、最近ほ

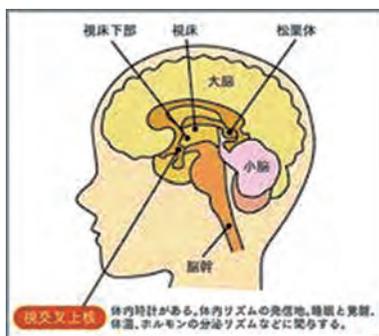


図1 視交叉上核の位置
(出典: http://www.syougai.metro.tokyo.jp/rhythm_importance.html より引用)

九割近い子供が「毎日食べている」と回答する。だが、何を食べているかを絵で描いてもらうと「菓子パンにジュース」などその内容が適切とはいえない例が多い。

食事の内容や朝食と夕食の量などの影響を末梢の肝臓の時計遺伝子への作用という観点から、マウスを使って実験した研究が報告されている。夕食の時間を遅くしてもマウスの体内時計のリズムはあまり変化がなかったのに対し、朝食を早めるとマウスの体内時計のリズムは大きな影響を受けることが示された。また餌の全量をカロリーベースで減らしていても体内時計のリズムには大きな変化は見られなかった。

次に朝食と夕食の餌の量を変えてみると、朝食が多いほうは夕食をあまり食べなくとも体内時計のリズムには大きな影響を及ぼさなかったのに対し、夕食を多く食べると体内時計のリズムが夜型になっていくことが示された。つまり朝食が体内時計のリズムに重要であることが、マウスではあるけれど、示された。

体内時計遺伝子が狂っているマウスを使って食の内容についての肝臓の細胞への影響を実験した結果では、正常な餌では異常は見られなかったが、高脂肪食では肥満が発生し、高コレステロール食ではコレステロール性の脂肪肝が発症、高アルコール食では体内時計遺伝子が正常のマウスよりも程度のひどい中性脂肪性の脂肪肝が発症した。つまりたとえ体内時計遺伝子異常があっても正常な餌(食)

を摂っていれば肝臓への影響はなかったが、正常でない餌(食)を摂っていると体内時計遺伝子異常のマウスでは肝臓への影響は強く現れるということになる。肥満や脂質異常はメタボリックシンドロームの原因となるから、体内時計遺伝子の異常はメタボのリスクファクターになるということもある。

他にも体内時計遺伝子と糖尿病などの代謝異常、内分泌のリズム、高血圧、心臓や脳の梗塞などとの関係が分子生物学的手法で多数報告されている。

●食べ方栄養

さて、体内時計の問題はもう少しマクロの観点からも注目を集めている。例えば睡眠の問題、時差ボケの問題、シフトワークの問題、サマータイムの問題、季節、性差、年齢差、都市化や文化の問題などである。エジソンが白熱電球を改良し、電力産業の事業化にとりくんできから一世紀と少ししかたっていないが、昼夜の環境は大きく変わった。

江戸時代の時刻制度は日の出と日没を基準とする不定時性である。一刻の長さは昼夜と季節で長さが違うのである。太陽が出てくる間しか仕事ができず、日本人の九割近くが農民であった江戸時代以前は早起きを賞賛する道徳観がはぐくまれたし、その影響は現在でも残っているようである。

しかし、年齢層が異なれば、体内時計のリズムのタイプ(クロノタイプ)も異なる。新生児や乳児を考えてみればよく

わかる。新生児は寝る、食べる(哺乳)、成長を繰り返すことが仕事ともいえる。ミュンヘン大学の「時間生物学」センターの主任であるティル・レネベルク教授は、多数のデータを集めてデータベース化し、疫学的に統計解析をして年齢層によってクロノタイプが異なることを示している。

就寝時間と起床時間の中央値について分布をとるとティーンエイジャーは夜更かし型で、一九・五歳がターニングポイントである。ちょうど大学一、二年生はクロノタイプが夜の方向に偏っている。しかし学校というのはおおむね早く始まる。大学は中学・高校よりは遅いが、遠方からの通学者も多い。クロノタイプが夜更かし型である学生が早起きをして登校をすると、昼食の後の午後の授業で睡魔におそわれる。実際そのような学生をよくみかけるが、それは遅くまでゲームやスマホに熱中していたためではなくて、クロノタイプが夜更かし型だからかもしれない。

昼食後の睡眠というスペインなどのシエスタを思い出す。地中海側の暑い地方では、昔日中の連続した農作業は困難であったため、睡眠をわけて長めの昼食後のシエスタという文化が成立した。現在は農業人口は減り、エアコンも普及したがシエスタの文化は残っているようである。

夕食が軽くなるという面からは、体内時計からみても悪い習慣とはいえないだろう。二四時間の不夜城の都会では、交代制勤務(シフトワーク)の問題は最も

分かりやすい体内時計と健康への脅威である。WHOは一日のリズムを乱すシフトワークを、がんの原因となりうるものとして分類している。疫学調査では乳がん、前立腺がん、大腸がんのリスクが高まることが報告されている。しかし、その原因はまだ明らかではない。

時間栄養学は全ての時計遺伝子が発見された段階で、これからますます研究が進むだろう。その結果を取り込んで、摂取時刻、食べる速度、食べる順序など食べ方栄養学が定着するのはそれほど時間がかからないかもしれないが、分かっているけれど実行できないのが人間である。ゆっくり食べる、繊維の多い野菜などから食べる、夜食を避けるなど、自分ができるようなことを一つ以上選んで実行してみたらどうであろうか。

武藤 志真子(むとう しまこ)

一九七二年 東京大学医学系研究科博士課程修了(保健学博士)

一九七二年 東京大学医学部文部教官助手

一九七四年 女子栄養大学・大学院講師

一九七五年 同助教授

一九八九年 同教授 現在に至る

一九九九年 社団法人 私立大学情報教育協会

会 栄養学情報教育研究委員会委員長

現在に至る

二〇〇九年 埼玉県立大学研究評価委員

現在に至る

二〇一〇年 社団法人 全国栄養士養成施設協会 栄養士教育貢献により表彰

専門分野 保健学 栄養情報科学

計報

当協会会員社で、代表登録をされておりました浅井宏祐様（株式会社文光堂会長）が去る一月六日に逝去されました。ここに浅井様の当協会へのご理解とご協力を深い感謝を申し上げますとともに、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

役員候補者選挙ご協力をお願い

第六五および六六期の役員（理事・監事）候補者選挙に伴い、選挙管理委員会が設置され、選挙管理委員長を拜命いたしました。委員である池田理事（丸善出版）と梅澤理事（日本医事新報社）の三人で公明正大な選挙を実施いたします。

選挙の日程については左記を予定しておりますので、会員各社の代表者の皆様選挙へのご理解ご協力をお願い申し上げます。（開票日については、本校執筆時に未確定のため、六月中旬と記載しております。）

- 四月二四日 代表者名簿確認文書送付
- 五月一四日 確認文書返送締切
- 五月二六日 投票用紙の送付
- 六月 九日 投票締切
- 六月 中旬 開票
- 六月一八日 定例理事会において理事・監事候補者の発表
- 七月一六日 定時総会において理事・監事の選任の後、新理事による臨時理事

会にて新理事長の選出

（選挙管理委員長 長 滋彦）

■第六四期理事会・委員会開催一覧 （二〇一五年一月～三月）

- 理事会
 - 二月一五日（木）／一〇時～一一時二〇分 日本出版クラブ会館
 - 三月一九日（木）／一五時～一七時 日本出版クラブ会館
- 専門委員会・特別委員会
 - 二月一三日（火） 広報委員会／一七時～一七時四五分 日本出版クラブ会館
 - 二月二七日（火） 販売・出展委員会 自然科学書フェア小委員会／一五時三〇分～一七時 日本出版クラブ会館
 - 二月二九日（木） 販売・出展委員会 国際小委員会／一六時～一七時三〇分 學士會館
 - 二月一九日（木） 販売・出展委員会 東京国際ブックフェア幹事会／一五時～一七時 文化産業信用組合
 - 二月二六日（木） 研修委員会／一五時三〇分～一七時 日本出版クラブ会館
 - 二月二七日（金） 自然科学書フェア小委員会／一五時三〇分～一七時 文化産業信用組合
 - 三月一八日（水） 販売・出展委員会／一六時～一七時三〇分 文化産業信用組合
 - 三月一九日（木） 選挙管理委員会／一四時～一四時四〇分 日本出版クラブ会館

■事務局たより

●代表者／当会代表者の変更

●文永堂出版株式会社
旧代表者：永井富久 新代表者：福毅

自然科学書フェア二〇一五

当協会主催の自然科学書フェア二〇一五を、六月三日（水）から八月二日（日）までの二カ月間、京都駅前にある大垣書店イオンモール KYOTO 店にて開催いたします。

イベントスペースの壁棚と島台を使って行ないます。壁棚は理学・工学・農学・医学・家政学の分野ごとに展示し、島台を使ってテーマ別の小さなフェア組むことを考えています。今年は国連が定めた「国際土壌年」であることを受けて関連する本を集めたり、文化遺産になった「和食」、学問事始としての入門書・再入門書、科学読み物、健康に関する書籍、統計学などのフェアです。店舗がイオンに隣接するという立地上、ファミリー層を意識した展開をしたいと思えます。

今回のフェアは2ヶ月間という長期間なので、棚を活性化させるために、京都店とは別的小フェアを、京都桂川店、本店、大津一里山店等でも開催し、各店のフェアを入替えたいとも考えております。ブックハンティング、サイエンスカフェ、書店担当者との勉強会の開催も行なう予定です。

（販売・出展委員会 諸星安紀）

東京国際ブックフェア二〇一五

今年で二二回目となる「東京国際ブック

■第三期／第六四期広報委員 〈担当常務理事〉

- 宮部信明（岩波書店）
- 牛来真也（コロナ社）
- 〈委員〉 紫野 豊（家の光協会）
- 桑原正雄（岩波書店）
- 竹西素子（オーム社）
- 稲沢 会（共立出版）
- 矢吹俊吉（講談社サイエンスフィイック）
- 大井隆之（コロナ社）
- 松田和貴（電気書院）
- 遠矢良太郎（南江堂）
- 増田素美（丸善出版）

編集後記

今年から我が家のリビングには、日めくりカレンダーが三つになりました。ここ数年愛用している相田みつをさんと、瀬戸内寂聴さんの日めくりに加え、新たなラインナップは、そう、今をときめく松岡修造さんのそれであり、錦織圭選手の大活躍あつてのセールスと、誰もが認めるこの日めくり「まいにち、修造！心を元気にする本気の応援メッセージ」（PHP 研究所）であります。その中身はというと、実に熱く、そして優しく、修造さんの愛に満ちた言葉が溢れんばかりであります。もちろん前者のお二人の言葉も素晴らしいのですが、修造さんが加わってからは、毎朝出勤前に、それぞれの日めくりを声に出して読み上げることが、私の欠かせない日課となりました。皆様もぜひ、三つ並べて声に出し！とまでは申しませんが、どれも本当におススメですので、書店さんへ足を運ばれた際は、カレンダーコーナーなどもチェックされてはいかがでしょうか。（S・I）

クフェア」(TIBF)が、七月一日(水)から七月四日(土)までの四日間、東京ビッグサイト西ホールにて開催されます。当協会は、例年と同じく三・五小間のスペースで出展します。当協会のブースでは、会員社をはじめ会員外出版社も含めた、自然科学系の書籍・雑誌の展示と販売を行います。今年の特別展示のテーマは、昨年に引き続き「ビギナーにおススメ!目で見るサイエンス」と題して、子供から大人の方まで、だれもが自然科学に親しめるコーナーを設置する予定です。会員各社のみなさまには、特別展示へのたくさんのお品をお待ちしております。また、毎年好評を博している、図書カードや各社オリジナルのノベルティ等の読者プレゼントを計画しています。今年も来場者の方々に喜んでいただけるよう取り組んで参りますので、会員各社のご協力をよろしくお願い申し上げます。

(販売・出展委員会 高田光明)

BIFF二〇一五(第二回北京国際図書展示会)へのご出品と現地参加のお願い

今年も八月二六日(水)より北京市の「中国国際展覧センター」にて、BIFF(北京国際図書展示会)が開催されます。

当協会では、改めてBIFFを日本の学術・専門書を海外に広く紹介する場として充実を図っていくこととし、昨年より会員社一社につき一〇点まで一点一、

〇〇円の出品補助金の支給を実施いたしました。その結果、昨年は二三会員社から二九一点(前年十五社十九七点)が出品され、BIFF日本事務局より当協会に三ブースを割り当ていただき、出品全点を面陳展示で来場者にとっくり展示書籍をご覧いただくことが出来ました。当協会といたしましては、今年もBIFFで会員社の出版物を広く紹介していくべきと考え、次の通り取り組むこととしました。

①一社につき一〇点まで一点一、〇〇円の出品補助金を支給します。

②当協会専属の通訳を配置(ビジネスデー二日目までの予定)し、会期中の問い合わせ、商談に迅速に対応します。

③当協会ブース内に商談用テーブルを二台設置(三ブース確保の場合)し、同時に複数の商談を可能にします。

版權販売におきましては、会期中の商談が大変有効でございます。株式会社トーハン海外事業部様をはじめとするエージェンツに事前に相談しますと、商談先の紹介や商談の予約を取っていただけますので、BIFFにご出品いただける会員社様は、現地参加につきまして是非ご検討いただきますようお願い申し上げます。(販売・出展委員会 三澤 岳)

自然科学書協会講演会二〇一五

今年も自然科学書協会講演会を八月三〇日(日)に開催いたします。時間は一

五時から一六時四〇分まで、場所は日本出版クラブ会館(東京都新宿区袋町六)三階「鳳凰の間」となっており、聴講は無料です。

講師は東京大学教授の池谷裕二先生にお願いいたしました。講演のテーマは「脳を知って、脳を活かす」となっています。

※お申込は、自然科学書協会のホームページのトップページにあるバナーをクリックして必要事項をご記入ください。(広報委員会 大井隆之)

六四期第三回会員集会・会員懇親会報告

先の一月一五日(木) 一時三〇分より、日本出版クラブ会館において、六四期第三回会員集会在開催されました。年始の忙しい時期にもかかわらず、会員各社の代表者をはじめとする三五名に出席いただきました。

開会の冒頭、金原理事長は新年の挨拶の後「これまで権利問題を検討してきたが、昨年新たに電子出版権が創設され、年明けより施行された。これは業界にとっては非常に大きいことだ。この権利をどのように運用し、新たな契約書をいかにかまどめていくかが非常に大事になっている。今後も予想される消費税率の変更など、問題はいろいろあるべきかを考える書の立場としてどうあるべきかを考えて活動していきたい。また、今期は役員改



南條光章 専務理事



金原 優 理事長

選期になるので、残された検討事項にしっかりと対応し、事業計画を予定通り進めていくので、会員各社のご協力をお願いしたい。」と述べられました。

その後、各専門委員会の活動報告が行われ、中でも税制再版特別委員会の軽減税率に関する熱のこもった報告に、参加者は耳をそばだてて聞きっていました。引き続き一二時三〇分より会員懇親会が開かれ、会員各社の代表者に協会相談役、事務局を加えた総勢三七名が参加されました。金原理事長の乾杯の発声の後、賀詞交換と情報交換が会場内の各所で賑々しく繰り広げられていました。こうしておよそ九〇分にわたって行われた新春の宴は、南條専務理事の挨拶と三本締めでお開きとなりました。

(総務委員長 長 滋彦)