

## 目次

巻頭言	2
次期運営委員選挙結果	4
新会員	5
登録内容変更	7
第4回日本時間生物学会学術大会講演要旨	9

時間生物学用語集

## 巻頭言

### 自由闊達な学会

千葉喜彦  
日本時間生物学会会長  
山口大学名誉教授

いきなり私事になって恐縮だが、小学校に入る前の孫が動物の本を借りたいというので、児童図書館に連れだって行ったときのことである。私はいっしょになって探しながら、一冊の本を棚からとってみせた。ところがなんと彼女は、「なんだ、それ昆虫じゃんか、動物の本を探してるのに」と言うではないか。広辞苑は、動物を「生物区分の一つ、云々」と学問的に正しく記載したあとで、別の意味として、「人類以外の動物、とくに哺乳類あるいは獣類の称」と述べている。人々の日常会話のなかで「動物」はこの意味で使われるのが普通なのであろう。この普通の「動物」が、すでに小学校に入る前から使われているのを、私はたいへんおもしろいと思った。広辞苑は、動物からまず人間を切り離し、その上で次に哺乳類あるいは獣類以外の動物を切り離している。要するに、「動物」は人間も昆虫なども含まない。これが日常の意味なのである。

この「差別用語」が学問の世界にもある。たとえば、正確な名前は忘れたが、動物実験指針なるものが、動物愛護の精神にもとづいて大学のなかに次々と作られているが、この場合の動物もまさに括弧つきのものであって、愛護の精神は、哺乳類、獣類、せいぜいセキツイ動物相手だけに限られている。時折、私は冗談半分で、蚊（これが私の主な材料だった）やゴキブリは動物ではないのか、法でこれらを差別する根拠を述べよ、彼らもまた愛すべき動物ではないのかなどと言っていたものである。

さて、こんどは別の話。山梨での時間生物学学術大会におけるシンポジウム「時計遺伝子から時間治療まで」でのことだ。たぶん培養 SCN の vasopressin 放出量だったと思うが、その変動曲線が、生活現場に近いところで記録されるヒトのリズムの複雑な波形に比べて大変単純な正弦波に近いのが印象的であった。

雑音を取り除いていくと最後は正弦波に近いものになるというのは、物理学で振動を解析するとき働く一つの考え方である。生命現象が正弦波である保証はない。この理由で、概日リズムの研究者たちは、例えば物理学的周期分析の方法である Schuster の periodogram を、正弦波を使わないですむ形に改良した。その一つが、chi-square periodogram である。これはこれで有用で、私も頻繁に使ってきた。しかし、シンポジウムで学んだことを基にすると、生命現象が正弦波である保証はないのはその通りとしても、それを動かしている根底の仕組みは、どうも正弦波にちかいかも知れない。とすると、正弦波を用いた物理的方法は、生物学的にも意味があるのではなかろうか。

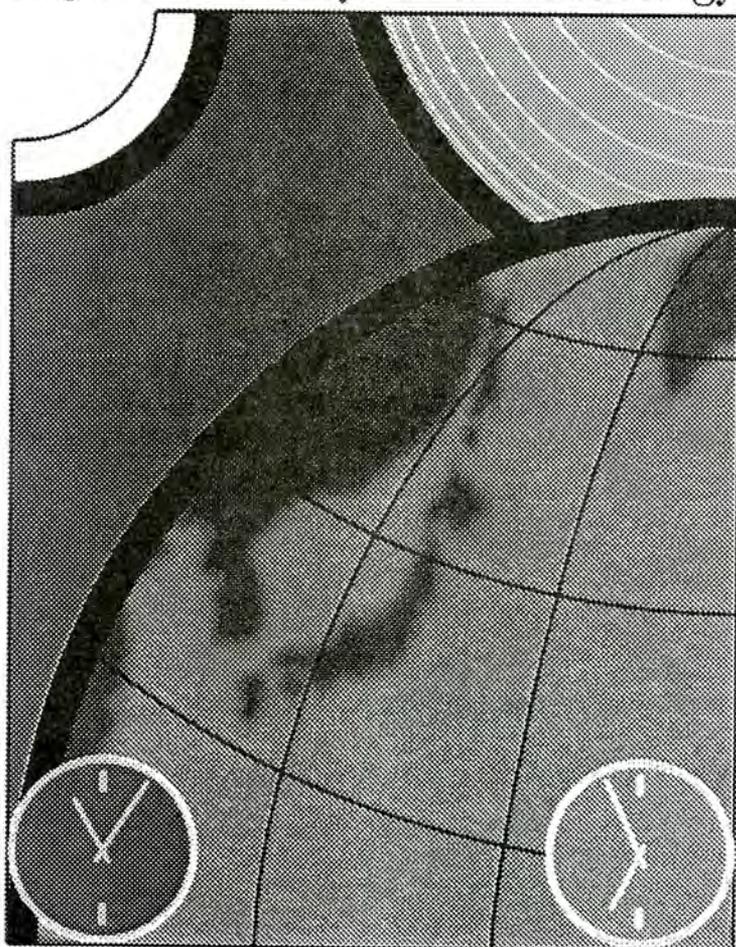
もちろん、環境サイクルに対するリズムの適応機能は、その大部分を、おもてに現れる複雑な波形が担っているわけで、複雑波形をいきなり単振動のものに置き換えて適応機能を論じるのは無茶だ。しかし、リズムの根底に目をやるとき、正弦波を使う解析法は生物学的にも理にかなっているのではないだろうか。どなたか、この疑問に答えてくれる人はいないだろうか。シンポジウムをききながら、私は、このようなことを感じていた。

時間生物学は、生物すべてを対象としている。また、自然科学の多くの分野と話題を分かちうる学問である。生命現象の本質的側面を扱いながら、それが故に、応用的価値の高い学問でもある。生物を差別せず、いろいろな立場からの議論を受け入れる、自由で闊達な雰囲気学会。日本時間生物学会が、このような学会に発展していくことを心から願っている。

# 第5回 日本時間生物学会学術大会

大会会長 川崎 晃 一

Japanese Society for Chronobiology



November 13,14 1998 Fukuoka

(林 博史氏 作)

福岡市健康づくりセンター

## 参加者・演者・座長の皆様へのご案内

### I. 学術大会参加者へのご案内

1. 参加費は4,000円（前納 3,500円）です。福岡市健康づくりセンター10階の大会受付でお支払い下さい。その際、胸章を受け取り、所定の部位に所属・名前をご記入下さい。会場内では必ず胸章をご着用下さい。また同時に懇親会参加の受付も行っています。懇親会費は5,000円（前納 4,000円）です。
- なお11月13・14日とも開場・受付開始は午前9時からです。公共の建物のためそれ以前には会場に入場できません。
2. 発表される方で学会未入会の方、入会ご希望の方は学会受付で入会手続きをお済ませ下さい。年会費は3,000円です。

### II. シンポジウム、ミニシンポジウムの演者の皆様へ

1. 発表時間はシンポジウム15分、ミニシンポジウム9分です。いずれも全員の発表終了後、壇上に着席して討論をします。
2. 発表は35mmスライドを使用します。シンポジウムは1題につき20枚以内、ミニシンポジウムは1題につき10枚以内とします。同一スライドを使用する場合でも、必要枚数をご用意下さい。プロジェクターは1会場1台とします。スライド受付は各会場入口にあります。この際、各自で必ずスライド試写を行い、スライドの順番、上下、表裏の間違いのないことを確認し、スライド預かり証をお受け取りください。  
前発表者の登壇後、直ちに次演者席におつき下さい。当該セッション終了後、スライド預かり証と引き替えに、スライドを間違いなくお持ち帰り下さい。

注意) スライドプロジェクターはKodak製（ドラムタイプ）を準備しております。スライドが薄かったり、ねじれていたり、紙のフレームだったりするとトラブルが発生しやすくなりますので、くれぐれもご注意ください。

### III. 口演発表の演者の皆様へ

1. 口演発表の発表時間は12分（口演8分、討論4分）です。時間は厳守して下さい。
2. 発表は35mmスライドを使用し、1題につき10枚以内とします。同一スライドを使用する場合でも、必要枚数をご用意ください。プロジェクターは1会場1台とします。OHPは1会場1台準備します。スライド受付は各会場入口にあります。この際、各自で必ずスライド試写を行い、スライドの順番、上下、表裏の間違いのないことを確認し、スライド預かり証をお受け取りください。  
前発表者の登壇後、直ちに次演者席におつき下さい。当該セッション終了後、スライド預かり証と引き替えに、スライドを間違いなくお持ち帰り下さい。

注意) スライドプロジェクターはKodak製（ドラムタイプ）を準備しております。スライドが薄かったり、ねじれていたり、紙のフレームだったりするとトラブルが発生しやすくなりますので、くれぐれもご注意ください。

#### IV. ポスター発表の皆様へ

1. ポスター会場は10階講堂周辺のロビーです。ポスター掲示は13日午前中に行ってください。（14日午後4時30分まで継続して掲示します）。ポスターの発表時間は8分（発表5分、討論3分）です。発表は座長の指示に従ってください。
2. ポスターボードのサイズは幅90cm、高さ240cm（ポスター掲示のスペースは90cm×140cm）です。演題番号が左上隅に貼ってありますので、各自ボードに掲示してください。画紙などは用意してあります。11月14日、午後4時30分までにポスターを撤去してください。撤去されなかったポスターに関しては事務局では責任をおいかねますのでご注意ください。

#### V. 座長の皆様へ

1. シンポジウム、ミニシンポジウムの座長は2人、口演発表およびポスター発表の座長は1人です。進行、討論の方法は御一任いたしますので、活発な討論をお願いいたします。
2. 定時運営にご協力下さい。
3. 原則としてセッション開始20分前までに、次座長席にご着席下さい。

#### VI. その他

1. 大会期間中ご不明な点は10階の学会受付にお問い合わせ下さい。
2. 会場周辺の飲食は、大会受付備え付けの飲食店マップをご利用下さい。尚、9階休憩室に湯茶などの飲み物（無料）を準備しますので、休憩室内で御利用下さい。ロビーなど公共のスペースは、全て飲食不可になっております。
3. 懇親会は、13日19時10分より、B会場（10階講堂）で行います。講堂外への飲食物の持ち出しは固く禁じられています。必ずお守り下さい。
4. 喫煙は所定の場所を厳守して下さい。

#### ◆会場：福岡市健康づくりセンター（あいれふホール）

〒810-0073 福岡市中央区舞鶴2丁目5-1

TEL：092-751-7778 FAX：092-751-2572

#### ◆学術大会事務局：九州大学健康科学センター上園研究室内

〒816-8580 福岡県春日市春日公園6-1

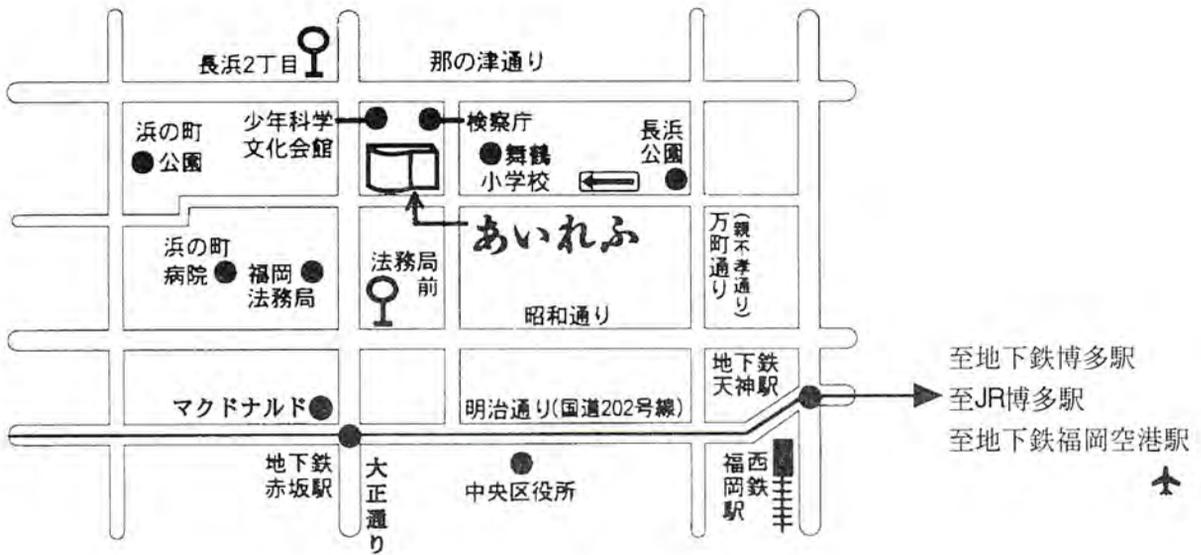
TEL&FAX：092-583-7864

E-mail：uezono@ihs.kyushu-u.ac.jp

※092-583-7859（川崎研究室のTEL&FAX）も御利用できます。

但し、11月12日午後から11月14日までは学会会場に出かけますので不在です。

# 大会会場までの交通案内



地下鉄「赤坂」駅下車3番出口より徒歩5分

地下鉄「赤坂」駅までは地下鉄「福岡空港」駅から15分、

地下鉄「博多」駅から8分

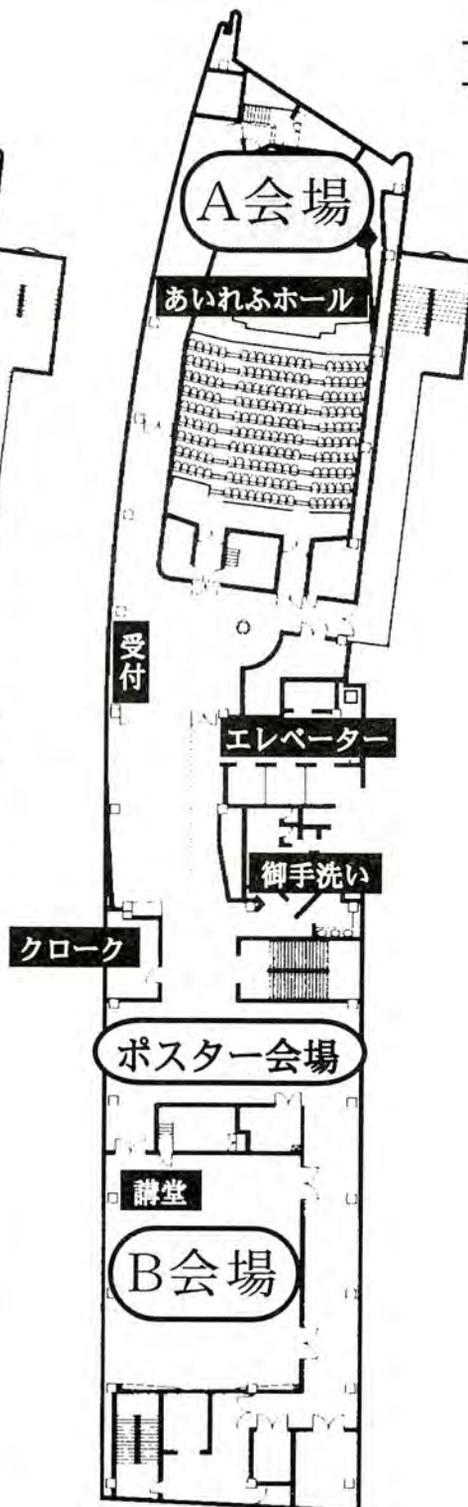
※駐車場50台（有料・30分につき100円）

福岡市健康づくりセンター  
(あいれふ) 館内案内図

9階



10階



# 学術大会行事日程表

		10階	10階	9階	10階
会場		A会場 (あいれふホール)	B会場 (講堂)	C会場 (大研修室)	ポスター会場 (ロビー)
第1日目 (11月13日 金曜日)	9:30	開会式			ポスター掲示
	9:35	シンポジウム1 (1)~(6))	□演 (B-1) (B-11~B-16)		
	11:00				
		招待講演			
	12:00	昼休み			
	13:00				ポスターセッション (P-11~P-35)
	14:30	総会			ポスター掲示
	15:00	教育講演			
	15:50				
	16:00	シンポジウム			
	19:00				
20:40		懇親会			
第2日目 (11月14日 土曜日)	9:30	シンポジウム2 (1)~(6))	□演 (B-2) (B-21~B-25)		ポスター掲示
	11:00		□演 (B-3) (B-31~B-34)		
		□演 (A-1) (A-11~A-14)	□演 (B-4) (B-41~B-44)		
	12:00	昼休み			
	13:00				ポスターセッション (P-41~P-66)
	14:00				
	14:30	市民公開 講演会	□演 (B-5) (B-51~B-54)	□演 (C-1) (C-11~C-14)	ここまでに ポスター撤去
	16:30		□演 (B-6) (B-61~B-64)	□演 (C-2) (C-21~C-24)	

# プログラム 1

開会式

招待講演

教育講演

シンポジウム

総会

懇親会

# 11月13日（金曜日）第1日目

A会場（あいれふホール）

開会式 9:30～9:35

招待講演 11:10～12:00

中野仁雄（九州大学医学部婦人科学産科学）

『胎児の時間生物学』

座長 川崎晃一（九州大学健康科学センター）

教育講演 15:00～15:50

本間研一（北海道大学医学部統合生理学講座）

『生物時計の階層性：時計遺伝子から行動リズムまで』

座長 川村 浩（東亜大学）

シンポジウム 16:00～19:00

『時間生物学の医学・医療への応用』

座長 田村康二（山梨医科大学第二内科）

渡邊繁紀（九州大学薬学部）

1) 海老原史樹文（名古屋大学生命農学研究科）

『概日リズム異常と遺伝子』

2) 海老沢 尚（埼玉医科大学精神科）

『リズム障害への分子時間生物学的アプローチ』

3) 島添隆雄（九州大学薬学部）

『糖尿病モデル Otsuka Long Evans Tokushima  
Fatty (OLETF) ラットの体内時計機能異常』

4) 三島和夫（秋田大学医学部精神科）

『高齢者の概日リズム障害とそのアプローチ』

5) 大塚邦明（東京女子医科大学附属第二病院）

『高血圧・心疾患に対する時間生物学的アプローチ』

- 6) 藤村昭夫 (自治医科大学臨床薬理学)  
『循環器系作用薬の時間薬理学』
- 7) 井尻 裕, 西川圭一 (山梨医科大学第二内科)  
『生体リズムと時間治療』

総 会 14:30~15:00

懇親会 19:10~20:40 (於：B会場)



# プログラム 2

## ミニシンポジウム

### 一般演題 (口演発表)

# 11月13日（金曜日）第1日目

## A会場（あいれふホール）

### ミニシンポジウム1 『視交叉上核』（9:35～11:05）

座長 井上 慎一（山口大・理・自然情報科学）

岡村 均（神戸大・医・解剖第二）

- 1) グルタミン酸による視交叉上核神経活動の位相変化に対する*mPer1*アンチセンスオリゴヌクレオチドの効果

早稲田大・人間総合研究センター 守屋孝洋

- 2) メタンフェタミン惹起性予知行動リズムと*mPer* 遺伝子

早稲田大学人間科学部神経薬理 二階堂隆人

- 3) ラット行動リズムにおける *rat perl antisense oligonucleotide* 投与の影響

山口大学理学部自然情報科学科 松尾拓哉

- 4) 時計遺伝子転写調節因子*BMAL1*および*Clock*のラット視交叉上核におけるサーカディアンリズムと光反応性

北海道大学医学部統合生理 安倍 博

- 5) ラット視交叉上核分散培養神経細胞のスパイク間相関とサーカディアンリズム同期

北海道大学医学部統合生理 本間さと

- 6) DBP遺伝子の視交叉上核における発現リズム：哺乳類ピリオド遺伝子群との比較

神戸大学医学部解剖学第二講座 閻 莉莉

# 11月13日（金曜日）第1日目

## B会場（10階講堂）

B-1（9:35～10:47） 座長 永山 治男（大分医大・精神神経）

B-11 DSPSの臨床におけるDSPS score の有用性—DSPS score の提唱—

名古屋大学医学部精神医学教室 粥川裕平

B-12 睡眠相後退症候群の *sleep propensity* とメラトニンリズム

国立精神・神経センター精神保健研究所精神生理学部 内山 真

- B-13 高照度光照射時間療法による睡眠・覚醒リズム障害患者の治療  
東京女子医科大学附属第二病院 内科 渡辺尚彦
- B-14 光療法がDSPS患者の睡眠に及ぼす影響  
国立精神・神経センター武蔵病院 中林哲夫
- B-15 痴呆高齢者に対する高照度光処遇の睡眠覚醒リズムへの影響－特別養護老人ホーム2施設での睡眠パターン解析－  
松下電工株式会社電器R&Dセンター 小山恵美
- B-16 アルツハイマー型痴呆患者の生態リズム異常と認知機能障害に対する光療法の治療効果について  
日本医科大学精神医学教室 伊藤敬雄

## 11月14日（土曜日）第2日目 A会場（あいれふホール）

### ミニシンポジウム2『メラトニン』（9:30～11:00）

座長 大島五紀（塩野義製薬・医科学研究所）

柴田重信（早稲田・人間科学・薬理）

- 1) 培養アユ松果体からのメラトニン分泌リズムにおよぼす光パルスの影響  
聖マリアンナ医大・解剖 飯郷雅之
- 2) アユおよびニジマス培養松果体からのメラトニン分泌におよぼすRNA転写およびタンパク合成阻害剤の影響  
東京大学・農学生命科学・水族生理 水澤寛太
- 3) ICERトランスジェニックマウスの松果体メラトニンリズム  
山口大学理学部自然情報科学科 原田由美子
- 4) 淡水魚カワムツ松果体でのメラトニン合成におよぼす性ホルモンの影響  
島根大学生物資源科学部生物科学科 高島育雄
- 5) 有尾両生類アホートル (*Ambystoma mexicanum*) における脳内メラトニン受容体の分布と性状  
静岡大・院・理工・生命地球環境科学 山崎志保
- 6) シアノバクテリア *Spirulina platensis* はメラトニンを産生・放出する  
東京医科歯科大・生物 服部淳彦

- A-1 (11:00~11:48) 座長 渡辺尚彦 (東京女子医大・第二病院内科)**
- A-11 妊娠ラットにおける血圧、心拍数日内変動の推移  
日本大学産婦人科学教室 長岡理明
- A-12 ラットの血圧および心拍数の概日リズムに対する光の影響  
山梨医科大学第二内科 殷 東風
- A-13 心拍変動の7日間連続解析に観察される周期性：Asian Chronome-  
Ecological study of HR Variability (ACEHRV)  
東京女子医科大学附属第二病院 内科 大塚邦明
- A-14 心拍変動の複雑性の計測におけるノイズの影響についての検討  
東京女子医科大学附属第二病院 内科 久保 豊

## 11月14日 (土曜日) 第2日目

### B会場 (10階講堂)

- B-2 (9:30~10:30) 座長 井深信男 (滋賀大学教育学部)**
- B-21 実験的睡眠位相変移の深部体温、睡眠構造及び睡眠感に与える影響  
国立精神神経センター精神保健研究所老人精神保健部 白川修一郎
- B-22 非光因子 (強制的睡眠・覚醒スケジュール) によるヒトサーカディアン  
リズムの同調  
北海道大学大学院医学研究科統合生理学講座 橋本聡子
- B-23 ヒトフリーラン周期の経時変化と照度依存性  
北海道大学医学部統合生理学講座 遠藤拓郎
- B-24 交替勤務者の睡眠・覚醒リズム・・・二交替勤務の場合  
福井医科大学精神医学教室 村山順一
- B-25 夜間断眠時における直立姿勢維持能力の評価  
松下電工株式会社電器R&Dセンター 中野紀夫

- B-3 (10:30~11:18) 座長 登倉尋實 (奈良女子大・生活環境・生活健康)**
- B-31 体力測定項目の時間変動に関する研究  
日本赤十字秋田短期大学 池田充宏
- B-32 覚醒中の好みの光環境選択行動の時間的变化  
積水ハウス(株)技術研究所 森田 健

- B-33 児童生徒の塾通いが生活リズムに及ぼす影響－郡部と都市部間の比較  
高知大学教育学部生物学教室 原田哲夫
- B-34 気分・行動・食欲・睡眠の季節性変動に関する疫学調査－第1報－  
名古屋大学医学部臨床検査医学 今井 眞

B－4 (11:18～12:06) 座長 小柳孝司 (九大・院・生殖発達)

- B-41 昼間の照度のちがいが尿中メラトニン分泌量に与える影響  
奈良女子大学生生活環境学部生活健康学講座 登倉尋實
- B-42 母児概日リズム同調機構における母体メラトニンの意義  
日本大学産婦人科学教室 三宅良明
- B-43 卵巣ステロイドホルモンの生物時計におよぼす影響  
横浜市立大学医学部第二生理学教室 篠原一之
- B-44 月経周期の同期と $3\alpha$ -androstenediol感受性の関係  
横浜市立大学医学部第二生理学教室 諸伏雅代

B－5 (14:30～15:18) 座長 本間さと (北海道大・医・統合生理)

- B-51 シアノバクテリアの概日時計：時計遺伝子群*kaiABC*発現の自己制御  
名古屋大学大学院理学研究科生命理学 石浦正寛
- B-52 藍色細菌の時計遺伝子産物KaiCのATP/GTP結合モチーフの解析  
名古屋大学大学院理学研究科生命理学 西脇妙子
- B-53 アカパンカビ時計遺伝子、*white collar-1(wc-1)*の新たな対立遺伝子変異株の分離とその解析  
岡山大学理学部生物 豊田勝也
- B-54 概日リズムによる細胞周期制御 四つの発見  
北海道大学大学院理学研究科・生物科学 萩原伸哉

B－6 (15:18～16:06) 座長 篠原一之 (横浜市大・医・第二生理)

- B-61 マウスの概日光感受性を支配する遺伝子のQTL解析  
名古屋大学大学院生命農学研究科応用分子生命科学 吉村 崇
- B-62 野生キャストネウスマウス集団から分離した無周期突然変異マウスに関する研究  
名古屋大学大学院生命農学研究科応用分子生命科学専攻 鈴木 亨

- B-63 Ryanodine receptor type3(RyR3)ノックアウトマウスの行動リズム解析  
早稲田大学人間科学部神経薬理 神津靖子
- B-64 ミドリゾウリムシの概日リズム発現制御に関する細胞内因子の解析  
茨城大学理学部自然機能科学科 田中みほ

## 11月14日（土曜日）第2日目

### C会場（9階大研修室）

- C-1（14:30～15:18） 座長 大石 正（奈良女子大・理・生物）
- C-11 マウス視交叉上核におけるcAMPの日周変動  
山口大学理学部自然情報科学科 梅田奈苗
- C-12 ハムスターの概日系におけるGABAの役割  
国立環境研究所環境健康部 梅津豊司
- C-13 シリアンハムスターの精巣・体重発達に関わる光周期・居住条件・餌の  
交互作用  
滋賀大学教育学部心理学 井深信男
- C-14 ハタネズミの活動リズムにおける季節変化  
奈良女子大学理学部生物 益田敦子
- C-2（15:18～16:06） 座長 大戸茂弘（九大・薬・薬物動態）
- C-21 Triazolamにより誘発されるハムスターの輪回し行動リズムの位相前進  
作用に対するMKC-242の効果  
早稲田大学人間科学部神経薬理 横田伸一
- C-22 マウスを対象としたインターフェロン $\beta$ の免疫能に及ぼす投薬タイミン  
グの影響  
九州大学大学院薬学研究科薬物動態学講座 高根 浩
- C-23 マウスを対象としたインターフェロンの時間薬物動態学的研究  
九州大学大学院薬学研究科薬物動態学講座 王 徳勝
- C-24 生体リズムに及ぼすインターフェロン持続投薬の影響  
九州大学大学院薬学研究科薬物動態学講座 小柳 悟

# プログラム 3

## 一般演題 (ポスター発表)

# 11月13日（金曜日）第1日目

## ポスター会場（10階ロビー）

- P-1 (13:00~14:04) 座長 本橋 豊 (秋田大・医・公衆衛生)
- P-11 幼稚園児と保育園児の睡眠関連習慣の特徴について  
福島大学教育学部心理学 福田一彦
- P-12 高齢者における習慣的昼寝の効果について  
広島大学総合科学部人間行動研究講座精神生理学研究室 玉木宗久
- P-13 児童・生徒における加齢に伴うM-E得点の変化と性差に関する分析  
高知大学教育学部生物学教室 井上満晶
- P-14 朝型-夜型度と睡眠習慣の關係に及ぼす地域文化較差と性差の影響  
高知大学教育学部生物学教室 竹内日登美
- 座長 阿部 功 (九大・医・第二内科)
- P-15 事象関連電位の日内変動について  
秋田大学医学部公衆衛生学講座 樋口重和
- P-16 睡眠覚醒スケジュールと血圧ならびに血中変数の日内変動パターン  
九州大学健康科学センター 上園慶子
- P-17 本態性高血圧症患者における血圧日内変動と左室心筋重量の関連  
-心拍変動による交感神経活動を考慮した検討-  
九州大学医学部第二内科 大森 将
- P-18 唾液中のメラトニン量はヒトの昼夜リズムの指標となる=血中メラトニンとの比較=  
浜松医科大学第一生理 鮫島道和
- P-2 (13:00~13:40) 座長 近藤孝男 (名古屋大・理・生命科学)
- P-21 光周性の異なる植物間における時計制御遺伝子の発現パターンの比較  
秋田県立農業短期大学生物工学研究所 小野道之
- P-22 高等植物における光周性花成誘導時に発現する時計制御遺伝子の単離  
筑波大学生物科学系 小野公代
- P-23 概日時計によるコムギ葉緑体 $psbD$ 光応答プロモータ( $psbD$  LRP)の転写制御  
名古屋大学大学院理学研究科生命理学 中平洋一
- P-24 アカパンカビおよび酵母での日内変動を示す有機酸の探索  
富山医科薬科大学薬学部 定金 豊
- P-25 発光性渦鞭毛藻における生体物質の概日変動について  
静岡大学教育学部総合科学 三室文香

P-3 (13:40~14:20)

座長 長谷川建治 (北里大・医院・脳機能科学)

- P-31 *mPer1-3 antisense oligonucleotide* のマウスサーカディアンリズムに対する作用  
早稲田大学人間科学部神経薬理 高橋里美
- P-32 メラトニン、メチルコバラミンの飲水投与による明暗サイクルの連続アドヴァンスに対する再同調促進作用ー行動リズムならびに *mPer1* mRNA 発現による評価ー  
早稲田大学人間科学部神経薬理 浅井 良
- P-33 周期的制限給餌性リズムにおける *mPer* 遺伝子群の関与  
早稲田大学人間科学部神経薬理 吉信ゆう子
- P-34 ラット大脳皮質、小脳皮質における *rPer1*, *rPer2* mRNA の日内リズム  
神戸大学医学部解剖学第二講座 武木田誠一
- P-35 マウス小脳に発現する *mPer* 遺伝子に対する抑制薬の作用  
早稲田大学人間科学部神経薬理 秋山正志

11月14日 (土曜日) 第2日目  
ポスター会場 (10階ロビー)

P-4 (13:00~13:48)

座長 富岡憲治 (山口大・理・生物)

- P-41 概日リズムの温度補償性におけるATP及び細胞内情報伝達の役割  
東北大学大学院情報科学研究科 石崎茂生
- P-42 ゾウリムシ体内時計への $17\beta$ -estradiol の影響  
東北大学大学院情報科学研究科 大島慶子
- P-43 時計遺伝子 *timeless* の概日周期発現を調節する転写調節領域の探索  
工業技術院生命工学工業技術研究所時計遺伝子 岡田哲也
- P-44 コオロギ視葉概日時計に対する蛋白合成阻害剤の影響  
山口大学大学院理工学研究科 石橋ひとみ
- P-45 フタホシコオロギ視葉PDH-免疫陽性線維の概日時計機構への関与  
山口大学大学院理工学研究科 岡本 明子
- P-46 フタスジショウジョウバエ個体群の行動パターンの解析  
北海道大学大学院・地球環境・生態遺伝 吉田尚生

- P— 5 (13:48~14:28) 座長 安倍 博 (北海道大・医・統合生理)
- P-51 Influence of a short light pulse on the torpor pattern in Djungarian hamsters.  
奈良女子大学理学部生物 M. Jefimow
- P-52 ラット概日リズムにおける活動性と加齢の要因の基礎的検討  
広島大学総合科学部 坂田省吾
- P-53 概日リズムと生化学反応に関する数学的考察  
岡山大学環境理工学部環境数理学科 渡辺雅二
- P-54 Otsuka Long Evans Tokushima Fatty(OLETF)ラットの行動リズムおよびメタンフェタミン飲水の影響  
九州大学薬学部薬理学教室 佐々木一成
- P-55 Otsuka Long Evans Tokushima Fatty(OLETF)ラットにおける体内時計同調機能の低下について  
九州大学薬学部薬理学教室 中村佐智子

P— 6 (13:00~13:48)

- 座長 石田直理雄 (工業技術院生命工学工業技術研究所)
- P-61 視交叉上核における  $IP_3$ -receptor type 3 の発現  
通産省・工業技術院・生命研・生体情報部 浜田俊幸
- P-62 ラット視交叉上核におけるアストロサイトの発生について  
京都府立医科大学 第二解剖学教室 飯島典生
- P-63 マウス視交叉上核におけるセロトニン含量の光に対する影響  
山口大学理学部自然情報科学科 竹内崇裕
- P-64 哺乳類の *per* ホモログ (*rPer2*) 遺伝子の発現リズムと SCN 破壊ラットでの動態  
工業技術院生命工学工業技術研究所時計遺伝子 坂本克彦
- P-65 光刺激で誘導される哺乳類 *per* 遺伝子ホモログの相互作用解析  
早稲田大学人間科学部神経薬理 若松永憲
- P-66 薬物による概日リズムの位相変化に伴ったげっ歯類 *Period* mRNA の発現動態  
早稲田大学人間科学部神経薬理 堀川和政

# プログラム 4

## 市民公開講演会

# 市民公開講演会

《日 時》1998年11月14日（土）14:00～16:30（開場13:30）

《場 所》福岡市健康づくりセンターあいれふ大ホール（10階）

《テーマ》『生体リズムと健康』

司 会 九州大学健康科学センター教授 藤島和孝  
福岡市健康づくり財団理事長 西岡和男

- 1) 上園慶子（九州大学健康科学センター）  
『生体リズムからみた高血圧・心臓病』
- 2) 三池輝久（熊本大学医学部小児発達学）  
『生体リズムの乱れと登校（入社）拒否』
- 3) 大川匡子（国立精神神経研究所）  
『メラトニンは睡眠障害に有効か？』
- 4) 中野重行（大分医科大学臨床薬理学）  
『生体リズムと薬の効き目  
－薬との上手なつき合い方を考える－』

共催：福岡市健康づくり財団，健康科学研究会

後援：NHK福岡放送局，朝日新聞社，西日本新聞社

## 時間生物学用語集 1998年2月28日

日本時間生物学会用語委員会

千葉喜彦（委員長）、井上慎一、田村康二、永山治男、本間研一

時間生物学は、すべての生物のすべての構造段階（共同体（群集）、個体群、個体、器官、組織、細胞など）における自律振動現象、とくに環境サイクルの長さに似た振動（概リズム）を記載し、その機構や適応機能を扱う分野で、基礎、応用を問わず、生命科学のすべての分野と深く関係している。

時間生物学の重要性に対する認識が高まるにつれて、わが国でも3年前、全国組織の学会（日本時間生物学会）が発足し、今、会員は400名に達しようとしている。生物自律振動現象は基礎、応用を問わず生命科学の諸分野における関心事であり、また、生命科学以外からも関心が寄せられていて、それが会員構成にも反映している。

新しい分野であること、学際性が高いことなどから、用語に対する共通理解が必要であるとの認識のもと、時間生物学会は用語委員会を発足させ、ここに用語集を作成した次第である。

時間生物学は、ほかの自然科学同様、現象の記載から出発し、「もっともらしさ（plausibility）」に依拠した仮説的機構論を経て、今や具体的な機構を明らかにする段階に移りつつある。記載と仮説的機構論の段階では、多くの経験則が唱えられた。用語の大部分は、この段階で使われはじめたものである。

時間生物学の研究は、概日リズムを中心に進められてきた。研究は、概リズム全般に広げられるべきであり、また、概リズムが深く関係していると思われる現象、たとえば光周性などもとりあげらるべきである。しかしながら、用語の多くは、研究が概日リズム（circadian rhythm）に集中してきたなかで生まれたもので、広く時間生物学の立場からみると、偏ったものになっている可能性が強い。

用語のなかには、使い方が人によって幾分違うものがある。このような場合は、無理に用法を統一することを避け、状況をそのまま解説した。邦訳については、比較的頻繁に使われるものを採用したが、無理がないと判

断したものについては、訳語を新しくつけた。さらに、複数の訳語をそのまま収録したところもある。

用語には、物理学あるいは数学と共有するものが少なくないが、その用法には、必ずしも、数理的厳密性はみられない。これが用語の意味をあいまいにしていることがある。生命現象を扱う場合の特殊事情である。このような場合も、できるだけ使用状況にあわせて解説した。

この用語集は、基本的と思われる用語だけを収録した。時間生物学を積極的に応用している分野で独自に生まれた用語も少なからずあり、これらについての解説書も、将来つくられることが望ましい。

日本動物学会、日本植物学会、日本生理学会、日本睡眠学会などでも用語集の計画がある。用語は、学会の間で統一されることが望ましいが、これも将来の問題として残されるであろう。

用語集の公表方法については、運営委員会などでいくつかの意見があったが、最終的に、時間生物学会ホームページに収録すると同時に、学会誌に掲載する方法を選んだ。分量が少なく出版社の企画に合わないなどの問題があったのも一つの理由であるが、それよりも、学際分野なるが故に、出版分野についても偏りのないような配慮が必要であること、また、将来加筆訂正を行いやすい状態にしておく必要性があると判断したためである。

項目の説明については、用語委員会以外の方にもご協力を願った個所がある。公表についてはホームページ委員会、事務局に労をとっていただいた。記して謝意を表す。

英語用語をアルファベット順に説明する形をとった。和訳語については、英語用語のあとに括弧付けで表したが、アイウエオ順の索引を作成し、末尾に示した。

説明文中、重要な語句は太ゴシック体で表し、その多くについては、改めて項目を設けて説明した。

**$\alpha / \rho$  ratio (活動・休息比)** : 1つのcircadian cycle を活動期と休息期の2つに分けたとき、両者の長さすなわち**活動時間 (activity time :  $\alpha$ )**と**休息时间 (rest time :  $\rho$ )**の比。環境条件あるいは生理的条件によって変わる。

**acrophase(頂点位相、頂値位相)** : タイミングの尺度。リズムに最も近似する関数 (例えば正弦関数) の頂点 (最大値) の位相角。時計や外部環境サイクルの特定の位相 (例えば、午前6時、日没時など) を基準にして、そこからの時間であらわしたり、体内リズムの特定の位相 (例えば覚醒時刻) からの時間であらわしたりする。前者を**external (外的) acrophase** といい、後者を**internal (内的) acrophase** という。

**actograph (アクトグラフ、活動記録装置)** : 歩行活動、飛翔活動などの記録装置。

**actogram (アクトグラム)** : 歩行活動量、飛翔活動量の時間的変化を表す図。

**activity period (活動期)** : リズムの1サイクルを活動状態と休息状態に2分してみると、活動が続く (活動が比較的連続して起こる) 時間帯 → **rest period**

**activity time (活動時間)** : リズムの1サイクルの中の活動期の長さ。 $\alpha$ であらわす。→  **$\alpha / \rho$  ratio, rest time (休息时间)**

**amplitude (振幅)** : 測定値の時間変動の幅。物理学的厳密さで、最近似周期関数 (例えば正弦振動) の平均値と最大 (小) 値との差をいうこともある。

**antiphase (逆位相)** : 周期 (周波数) を同じくする2つの振動の位相に約180度の差がある状態。一方の振動のピークが、他方の振動の谷と時間的に一致する状態。 (図1)

autorhythmometry → rhythmometry

bimodal → diphasic

**biological clock (生物時計、体内時計) : circa-rhythm (概リズム)**  
の中枢機構。単にclock(時計)ともいう。環境サイクルの長さに似た周期で自律的に振動し、種々の生理機能に作用して概リズムを発現させるはたらきをもつ。概日リズムを支配する生物時計 (**circadian clock 概日時計**)の所在として、哺乳類のげっし類(ネズミの類)では視床下部の**suprachiasmatic nuclei (視交叉上核)**が知られている。また、鳥類では、**pineal body (松果体)**が最も注目されているが、目や視交叉上核も概日リズムの支配に関わっているといわれ、所在を特定の組織に限定することはできない。昆虫のなかで、ゴキブリやコオロギでは、複眼のすぐ奥に位置する**optic lobes (視葉)**、また、ナツメガイ(軟体動物後鰓類)では目の奥にある**basal retinal neurons (網膜基部ニューロン)**に時計がある。体内に概日時計が複数あり、それらに主従関係が想定される場合もある。その場合、主の方を**master clock (主時計)**、従の方を**slave clock (従時計)**とよぶことがある。

**biological rhythm (生物リズム、生体リズム) :** 生物の内因的な(endogenous, self-sustaining)周期現象で、環境の周期変動のない状態でも起こる。**biorhythm (バイオリズム)**ともいうが、これは運命判断の用語にも使われているため、混同しないよう時間生物学では避ける傾向がある。生物リズムのなかには、一日のリズムのように環境サイクルに同調した形で現われるものがあるが、これらのリズムは、変動をできるだけ一定に保った、いわゆる恒常環境に移されたあとも、環境サイクルの長さに似た(例えば約一日の)周期で継続する。(→ **circadian rhythm, infradian rhythm, ultradian rhythm**)

**biorhythm (バイオリズム) → biological rhythm (生物リズム、生体リズム)**

biphasic → diphasic

**chronobiology (時間生物学)** : 生物リズムを記載し、その機構を解明する生命科学の一分野。生物リズムのなかでも、とくに環境サイクルと似た周期のもの (→**circa-rhythm**)を扱う。chronoは、ギリシャ語由来の時 (time)を意味する連結形。

[参考] アメリカの動物生態学者Chapman(1931)は、古典として定評のある著書「Animal Ecology」のなかで、chronologyという題の章を立てて、動物の時間分布を論じている。ちなみに、彼は、空間分布を論ずるのにchorologyという語を用いているが、choroは同じくギリシャ語由来の場所(place)を意味する連結形である。

**chrono-**: 時間生物学的視点が強調されるとき、種々の語と連結して用いる。

例 : **chronobiology** : 既出

**chronogram** : 測定値が時間の関数として変化する状態を表わした図。

**chronopharmacology** : 時間生物学的アプローチが用いられる薬理学。

**chronotherapy (時間治療)** : 時間的要因とくにリズムにしたがって施される治療。

**chronotherapeutics (時間治療学)** : 時間治療を研究する学問。

**circa-** : 「約」「ほぼ」を意味する、ラテン語由来の前置詞であるが、環境サイクルの長さを表す語と連結して生物リズムの周期を表すのに用いる。

[例] **circadian rhythm** : circa (約)+dies(一日)=約1日 (**概日リズム**)

**circabidian r.** : circa+bi(2)+dies=約2日

**circalunar r.** : circa+lunar(月)=約ひと月 (**概月リズム**)

**circannual r.** : circa+annual(年)=約1年 (**概年リズム**)

**circaseptan r.** : circa+septenary(7)=約7日

**circatidal r.** : circa+tidal(潮汐)=約半日 (約12.4時間)

**circasyzygic r.:** circa+syzygy(朔望月)=約1月(約29.5日)

circadianの語を提唱した Halbergは、その範囲を、統計学的配慮を基に  $24 \pm 4$  時間としている。これは、実際の測定値の大部分を含むものであるが、周期は生物によってあるいは環境や遺伝的条件などによって変わり、この範囲を越えることもある。

circadian rhythm (概日リズム) は、環境サイクルのない、いわゆる恒常環境下でその存在が確かめられるものである。実験では、すべての環境要因を一定に保つことは事実上できない。したがって普通は、明るさと温度をできるだけ一定に保ち、それを恒常環境とっている。明るさに関しては、リズムが比較的安定して現われるという意味で、恒常条件が基本になる。

circadian rhythmには、24時間を中心にしたある範囲の環境サイクルに同調する性質がある(→**entrainment, synchronization 同調**)。実験あるいは観察が24時間環境サイクルだけで行われる場合、そこで現われた生物現象の1日の変動も、内因性を確かめないまま(恒常環境の実験をすることなしに) circadian rhythmと呼ぶことがあって、用語上多少の混乱がある。

内因性を確かめないまま circadian rhythm という語を使うのは、ほかの実験、観察で(ほかの人が行った分も含めて)内因性であることがすでにわかっている場合、あるいは、このリズムの普遍性を根拠にして、内因性を一般的なこと(あるいは自明のこと)とみる場合などがある。前者では、circadianの使用は無理がないと思われるが、後者では、厳密に言えば、別の語をあてるのがいい。そのためには次ぎのような語がある。

#### **daily, day-night, dian, diel, 24-hour**

さらに厳密に言えば、これらの語の後には rhythm ではなく例えば variation をもってきて、24-hour variation というように表す。rhythm 自体、内因性の意味を含んでいるから、内因性かどうかかわからないときは、この種の表現のほうが適当と思われる。

diurnal は本来「昼」あるいは「1日」を意味するが、混乱を避けるために nocturnal 「夜」に対する言葉として「昼」の意味でだけ用い、「1日」の意味での使用は避ける傾向にある。

環境サイクル下の1日のリズムを表す言葉として、日周(期)リズム、日周変動などがある。医学では「日内」が「日周」と同じ意味で使われるこ

ともある。種々の制限のため長期の観察、実験をすることが難しく、周期の存在自体も確かでない場合がある。「日内」は、このような時、1日の変動を記載するものとして、「日内変動」という形で使うのであれば、むしろ適切な言葉であろう。これに対応した英語として**within-a-day variation**がある。

上に述べたようなことは「circadian」以外のリズムについても問題になるはずであるが、研究の対象になることが余り多くないので、いまのところ表面化していない。ただ、例えばcircaseptan(約1週間)のように、周期の呼称に対応したサイクルが環境の側に果たして実際に存在するのかどうかということが議論になっている場合もある。

**circadian rhythm (概日リズム)** : circa (約)+dies(一日)=約1日→**circa-**

**circabidian rhythm** : 約2日 (circa+bi(2)+dies) 周期のリズム。ヒトのほか、ラット、昆虫などで知られている。→**circa-**、→**day skipping**

**circalunar rhythm (概月リズム)** : circa+lunar(月)=約ひと月→**circa-**

**circannual rhythm (概年リズム)** : circa+annual(年)=約1年。  
**circannian rhythm**ともいう。→**circa-**

**circaseptan rhythm** : circa+septenary(7)=約7日→**circa-**

**circatidal rhythm** : circa+tidal(潮汐)=約半日 (約12.4時間) →**circa-**

**circasyzygic rhythm** : circa+syzygy(朔望月)=約1月 (約29.5日) →**circa-**

**circa-rhythms** : 環境サイクルの長さに似た周期の生物リズムの総称で、**chronobiology(時間生物学)**の主な研究対象になっている。→**circa-**

**circadian activity(概日活動)**：活動の概日リズム。活動は、広い意味では、種々の生理、生化学的機能の属性であるが、狭い意味では、歩行、飛翔など体全体あるいは体の一部の、外から観察可能な運動。

**circadian clock(概日時計)**：→**biological clock(生物時計)**

**circadian system (概日系)**：体内の諸生理機能は概日リズムの支配下にある結果、互いに特定の時間関係を保っている。このような目で生命体をみたとき、それをcircadian system(概日系)という。

**circadian time(概日時間)**：概日リズムの周期(約24時間)を、ちょうど24時間に見立てて、それを24等分した時間制。すなわち、機械時計ではなく概日時計を用いた時間制。研究のためには、この時間制の方が便利ながことが多い。例えば周期が23時間のリズムの場合は、概日時間の1時間は、機械時計の23/24時間に相当する。普通は、**subjective day主観的** 昼の始まりを概日時間の零時とする。それは、24時間明暗サイクルに同調しているときの、明期の開始に対応する位相である。

**clock**：→**biological clock**

**clock gene (時計遺伝子)**：厳密な意味では概日リズムの基本振動の発生機構を構成する蛋白質をコードする遺伝子。従って、概日リズムの周期の突然変異体や無周期変異体からその原因遺伝子をクローニングした場合、それが時計遺伝子であることを示すには多くの条件が必要である(Science 263:1578)。しかし、あいまいな意味で使われることも多い。一方、基本振動がさまざまなリズムを制御する過程でリズムを示す遺伝子はccg (clock-controlled gene)とよばれることもある。

**complete photoperiod (完全光周期)**：普通の明暗サイクルのこと。適当な長さの明期と暗期がくりかえされる照明条件。→**skeleton photoperiod (枠光周期、骨格光周期)** (図2)

**constant dark (恒暗)** : 暗黒が続いている状態。

**constant light (恒明)** : 点灯下で、一定の明るさが保たれている状態。

**crepuscular (薄明、薄暮時の)** : 日の出、日没前後の(夜昼の境の)薄暗い時間帯をあらわす。crepuscular animal, crepuscular activity, crepuscular rhythmというふうを用いる。

**crossover point : phase response curve (位相反応(応答)曲線)** が、phase shift(位相変位)ゼロのレベルを切る時刻(circadian time 概日時間であらわす)。すなわち、外部刺激に対して概日リズムが前進する時間帯と後退する時間帯の境界の時刻。 (図3)

**dark period (暗期)** : 明暗サイクルの暗期。**dark time, dark phase, scotophase**などともよぶ。暗期には明かりがないのが普通であるが、ある程度の明かり(例:ヒトの実験では読書できる程度の明かり)を与えることもある。

**dark time** : →dark period

**dark phase** : →dark period

**daily** : →circa-

**daily mean curve** : 1日の平均曲線。数日間の測定値を時刻ごとに平均して1日の曲線としてあらわしたもの。

**day-night** : →circa-

**day skipping**: 活動が1日あるいは2日とばしで、あるいは概日サイクルを1つあるいは2つとばして起こること。1日とばすと、**circadian rhythm**になる。

**desynchronization (脱同調)** : 複数のリズム間の同調関係が崩れること。体内のリズムの間で起こる場合を**internal desynchronization (内的脱同調)**, 体内リズムと環境サイクルの間で起こる場合を**external desynchronisation (外的脱同調)** という。

**dian** : →circa-

**diel** : →circa-

**diphasic (双峰性)** : 電気用語で2相性。生体リズムが、1サイクルに2つのピークをもつ意味にも使われる。同じ意味で **biphasic**, **bimodal** などが使われることもある。しかし、biphasicは本来、生活環が孢子体(核相 $2n$ )と配偶体(核相 $n$ )の2相からなることを意味し、bimodalは統計的なmodeが2つある(頻度分布曲線が2つの山をもつ)ことを意味する語である。→**monophasic**

**diurnal (昼間の)** : 昼間、あるいは明暗サイクルの明期をあらわす形容詞で、nocturnal(夜間あるいは明暗サイクルの暗期をあらわす形容詞)と対で用いる。本来「1日の」という意味もあるが、混乱を避けるために、時間生物学では、この意味での使用を避ける傾向にある。→**nocturnal(夜間の)**

**entrainment (同調)** : ある自律的リズムが、他の振動に強制的に同調させられること。例えば、概日リズムには1日の明暗サイクルあるいは温度サイクルに同調する性質がある。ガモフによれば、この言葉を自然科学で始めて使ったのは17世紀のオランダの物理学者ホイヘンスである。あるとき、周期のわずかに違う2個の振り子時計を軽い板の上にとりつけると、やがて違いがなくなって同じ速さで動くようになってを見つけて、その現象をentrainmentとよんだ。→**synchronization (同調)** (図4)

**entraining agent, entrainer (同調因子)** : 他のリズムに対して同調を強制する振動 (forcing oscillation)。たとえば概日リズムが同調させら

れる相手（明暗サイクルあるいは温度サイクル）のこと。→synchronizer、zeitgeber、time cue（同調因子）

**entrainment by frequency demultiplication（周波数非増加同調）**：概日リズムは、6時間あるいは12時間といった、**entrainment range（同調範囲）**から大きくはずれた長さの明暗サイクルに同調して、24時間の周期を示すことがある。このように、整数倍の周波数（整数分の一の周期）をもつ環境サイクルに対して、概リズムが、自分の周波数を増加させることなく（周期を変えることなく）同調すること。→ **frequency demultiplication**

**entrainment by partition（分離再同調）**：明暗あるいは温度サイクルなど**entraining agent（同調因子）**の位相が変わると、それに応じて生物リズムの位相も変わり（→**phase shift位相変位**）、両者の間で再同調が達成される（→**reentrainment, resynchronization再同調**）。この過程で、位相変位の方向が生理機能の間で異なること。すなわち、あるものは前進、あるものは後退することによって再同調を達成する。

**free-run（freerun,自由継続、フリーラン）**：明暗あるいは温度サイクルなどの**entraining agent（同調因子）**の影響から逃れて、固有の周期でリズムが現れている状態。普通は恒常環境下で観察される。（図4）

**free-running period ( $\tau$ )（自由継続周期、フリーラン周期）**：**free-run（自由継続、フリーラン）**しているリズムの周期。ギリシャ文字の $\tau$ （タウ）であらわす。

**free-running rhythm（自由継続リズム、フリーランリズム）**：**free-run（自由継続、フリーラン）**しているリズム。

**frequency（周波数）**：単位時間にあらわれるサイクル数。**period(周期)**の逆数。

**frequency demultiplication（周波数非増加）**：→entrainment by

**frequency demultiplication (周波数非増加同調)**

**forcing oscillation (強制振動) : →entraining agent (同調因子)**

**gate (ゲート) :** 一生に一度の発生現象 (例: 昆虫の羽化) が、1日の特定の時刻に起こる機構を説明するための概念。ショウジョウバエが早朝あるいは24時間明暗サイクルの明開始直後に羽化する (成虫が蛹の殻を破ってでてくる) 機構を説明するためにPittendrighが導入した。羽化の準備を万端整えた昆虫は、必ずしも直ちに羽化するのではなく、特定の概日時刻 (概日リズムの特定位相) の到来をまって羽化する。この時刻は24時間環境サイクル下では毎日、恒常環境下では約24時間周期でおとずれる。ヒトの出生のタイミングなども含めて、この概念があてはまると考えられる現象をgating phenomenonなどとよぶ。ちなみに電子工学でも似た意味でgateという語が使われている。すなわち、入力端子に入った信号がすべて出力端子に伝えられるとは限らず、ある時間間隔に入力されるものだけをとりだして出力側にまわす回路として、ゲート回路 (gate circuit) とよばれるものがある。

**hour-glass (砂時計) :** 1サイクルだけ作動する時計。→**resonance experiment (共鳴実験)**

**internal desynchronization(内的脱同調):→desynchronization (脱同調)**

**infradian rhythm :** 概日リズムより周期の長いリズム。

**jet lag(ジェット ラグ) :** ジェット機によって東西方向に急速に長距離移動することによって生じる生理的不調いわゆる時差ボケ。

**LD ratio (明暗比)** : 明暗サイクルにおける明期と暗期の長さの比。

**light-dark cycle (LD cycle、明暗サイクル)** : 明期と暗期のくり返し。サイクルの長さを"T"であらわす。暗期にある程度の明かりを与えることもある。

**light period (明期)** : 明暗サイクルの明期。→ **light time, light phase, photophase, dark period**

**light time** : → **light period**

**light phase** : → **light period**

**limits of entrainment (同調限界)** : **circa-rhythm(概リズム)**が同調しうる環境サイクルの長さの限界値(最大と最小値)。→ **range of entrainment (同調範囲)**

**marker rhythm (マーカーリズム)** : 実用上の目安としてのリズム。例えば、**chronotherapy 時間治療**において、体温あるいは病巣の温度リズムを指標として薬物投与の時刻を定める場合、この温度リズムをmarker rhythmという。また、深層のリズムをみるのに、便宜上、表層のリズム(→ **overt rhythm**)を測る場合、後者をmarker rhythmということもある。ヒトでは、体内時計の動きをみるための最も適当なmarker rhythmとして、体温や尿中のカリウムのリズムなどがあげられている。

**masking (マスキング)** : 歩行活動など、諸々の生理機能は、体内のタイミング機構である時計 (**biological clock**)の支配で周期的に変化するが、一方、時計機構を介さないで外部刺激に直接反応して変化するしくみも同時に備えている。したがって、実際の測定結果には両方の変化が混在し、時計機構の支配が隠されて正しくあらわれない。これをmasking(マスキング)という。たとえば、明暗サイクルの下では、光の直接影響によって明暗変化の直後に活動性が急激に変化し、恒暗条件下とは異なる波形のリズ

ムが観察されることが珍しくない。maskingは、体内の生理学的要因によっても起こることがあり、これを外部環境による**external masking** に対して**internal masking**とよぶ。ちなみに物理学では、ある音が別の音で掩蔽されること、化学では、分析の妨害になる物質を何らかの方法で安定な物質に変えて遮蔽することなどをmaskingという。

**mesor** : 数サイクルにわたって周期的に変動する測定値の算術平均。例えば、周期変動に最適余弦（正弦）曲線をあてはめる場合は、その最大値と最小値の中央の値。

**monophasic（単峰性）** : 生体リズムにおいて、1サイクルにピークが1回だけあること。1日1回活動すること。ピークが複数のときはpolyphase。電気用語で単相の意。→**diphase**

**Nanda-Hamner experiment（ナンダーハムナー実験）** : →**resonance experiment（共鳴実験）**

**nocturnal（夜間の）** : 夜間あるいは明暗サイクルの暗期をあらわす形容詞。→**diurnal（昼間の）**

**nocturnality（夜行性）** : 夜間あるいは明暗サイクルの暗期に活動性が高まる性質。

**nonparametric entrainment（ノンパラメトリック同調）** : 概日リズムが1日の明暗サイクルに同調するとき、日没、日の出の（明暗変化時の）急激な（不連続的な）照度変化が最も強く作用する。急激な（不連続的な）照度変化によって生じる同調をnonparametric entrainmentという。一方、同調には、明期あるいは暗期の照度もある程度作用するといわれる。照度依存的な同調様式をparametric entrainmentという。→**parametric entrainment（パラメトリック同調）**

**oscillator（振動体）** : 自律振動の機構をそなえた生理、生化学的組織で特定の周波数の波形を定常的に発生する。**circadian oscillator（概日**

**振動体**）は概日周期の振動体で、**circadian clock（概日時計）**と同じ意味で使われることがある。また、生体リズムを駆動する中枢機構を**driving oscillator（駆動振動体）**などとよぶこともあり、これもまた場合によっては概日時計と同じ意味をもつ。

**overt rhythm**：観察可能な、実際に測定しうる表層のリズムのこと。深層にある体内時計の動きをおもてから観察するという考え方から使われる。

**pacemaker（ペースメーカー）**：生物リズムを支配する中枢部位。一般に、自らの自律振動によって、生物のリズムを決定する部位をいうが、時間生物学では、**biological clock（生物（体内）時計）**、**driving oscillator（駆動振動体）**、**circadian oscillator（概日振動体）**などと同義。

**parametric entrainment（パラメトリック同調）**：概日リズムの1日の明暗サイクルに対する同調に、明期あるいは暗期の照度もある程度作用するといわれる。この照度依存的な同調様式をparametric entrainmentという。同調には、日没、日の出の（明暗変化時の）急激な（不連続的な）照度変化が最も強く作用する。急激な（不連続的な）照度変化による生じる同調を**nonparametric entrainment（ノンパラメトリック同調）**という。

**period（周期）**：リズムで、特定の位相があらわれる間隔。リズムの1サイクルの長さ。普通、生物リズムの周期は $\tau$ （タウ）で、環境サイクルの長さはTであらわす。

**periodicity（周期性）**：同じことが（あるいは似たことが）、一定の時間間隔でくりかえされること。

**phase（位相）**：振動の時々刻々の状態。ある時点における変数の値。リズムの研究では、特定時点における状態、例えば「活動ピーク」「活動開始」などを代表的な位相として用いることが多い。

**phase advance (位相前進)** : 位相が時間軸に沿って前進すること。  
→**phase shift (位相変位)**

**phase angle (位相角)** : 振動の任意の位相に対応する横軸の値。例えば歩行活動リズムの開始時を、標準時の特定時刻あるいは別の生理機能(例えば体温)のリズムの特定時点を基準にして角度、ラジアン、時間などであらわしたものの。

**phase angle difference (位相角差)** : ふたつの振動の、相対応する位相角の差。

**phase delay (位相後退)** : 位相が時間軸に沿って後退すること。→**phase shift (位相変位)**

**phase response curve (PRC) (位相反応曲線、位相応答曲線)** : 概日リズムは、ただ1回の外部刺激によって位相変位を起こすが、変位の方  
向(前進、後退)と度合いは、刺激が与えられる位相に依存して変わる。この変化の状態を概日時間に対してあらわした曲線をphase response curveという。(図3)

**phase shift (位相変位)** : 位相が時間軸に沿って移動すること。24時間明暗サイクルを、例えば明期を1回だけ短く(長く)することによって前進(後退)させると、それに同調していた概日リズムも、明期が短くなった分だけ前進(後退)して**resynchronization再同調**が達成される。これを位相変位という。位相変位は→**phase advance, phase delay**

**photoperiod (光周期)** : **light-dark cycle(LD cycle)明暗サイクル**のこと。→**complete photoperiod, skeleton photoperiod**

**photoperiodism (光周性)** : 明暗サイクルの明期あるいは暗期の長さによって、生理的活動が影響を受けること。植物では、花芽形成、休眠など、動物では生殖線の発達、休眠、渡りなどの季節的現象に光周性がある。1日の長さを測る機構が背景にあるとされていて、概日リズムとの関係が

注目されている。光周期性ともいう。

**photophase (明期) : →light period**

**phototherapy (光療法) :** 高照度の人工照明を一定時刻に短時間照射する治療法。季節性感情障害あるいは睡眠覚醒リズム障害の治療に有効とされている。生物リズムの位相あるいは環境に対する同調性に作用して奏功すると考えられてきたが、これを否定する有力な説もある。

**range of entrainment (同調範囲) :** 概リズムが同調しうる環境サイクルの長さの範囲。たとえば、概日リズムの同調を可能にする明暗サイクルの長さには、24時間を含んで数時間の幅がある。

**range of oscillation (振動幅) :** 振動の最大値と最小値の差。→ amplitude

**relative coordination (相対協調) :** 同調因子の作用が弱い場合、リズムは、それに同調せず、しかしその影響下で周期や $\alpha/\rho$ (活動・休息比)を周期的に変化させることがある。この状態をrelative coordinationという。同調因子が環境サイクルの場合を**external relative coordination (外的相対協調)**、体内のリズムの場合を**internal relative coordination (内的相対協調)**という。(図5)

**resonance experiment (共鳴実験) :** 光周反応と概日リズムとの関係を調べるための実験。一定の長さの明期と種々の長さの暗期からなる光周期(明暗サイクル)のもとで、休眠や花芽形成などの光周反応のあらわれ方を調べる。かりに明期を12時間とした場合、光周期(明暗サイクル)の長さは、暗期6時間の場合は18時間、10時間の場合は22時、12時間の場合は24時間・・・・となり、それぞれの光周期のもとで光周反応を調べる。光周期の長さによって光周反応が変化し、約24時間あるいはその倍数のときにピークになるような結果が得られれば、これらの光周期に共鳴する機構すなわち概日時計が関与している可能性があると考えられる。光周反応

が約24時間光周期のときにだけピークになる場合は、概日時計のように振動型ではなく、1サイクルだけ作動するhour-glass砂時計型の計時機構がはたしている可能性があるといわれる。この方法を思いついた人の名前をとってNanda-Hamner experiment (ナンダ-ハムナー実験)ともよばれる。(図6)

**rest period (休息期間)** : リズムの1サイクルを活動状態と休息状態に2分してみると、休息が続く(活動が比較的連続してみられない)時間帯。  
→activity period

**rest time (休息时间)** : 休息期間の長さ。→rest period, activity period

**restricted feeding (制限給餌)** : 歩行活動などの概日リズムの研究では、通常、餌が好きなきに食べられるような配慮をする。しかし、リズムに対する摂餌の影響をみるときなど、計画的に時間を制限して餌を与えることがある。これを制限給餌という。

**resynchronization (再同調)** : 脱同調状態にある複数の振動が再び同調すること。環境サイクルと体内リズムの間、あるいは複数の体内リズムの間で生じる。

**rhythm (リズム)** : 同じ(あるいは似た)状態が、自律的かつ周期的にくりかえされること。周期的であることが適当な統計的手法によって証明されている必要がある。

**rhythmicity (周期性)** : 同じことが(あるいは似たことが)、一定の時間間隔でくりかえされること。**periodicity (周期性)**と同義であるが、それよりも厳密に、周期成分が統計的に検出された場合に使うとする意見もある。

**rhythmometry** : 統計的手法によってリズムを記載すること。

**scotophase (暗期)** : →dark period

**seasonal affective disorder (SAD、季節性感情障害)** : 特定の季節に発症し特定の季節に寛解するうつ状態をくり返す感情障害 (躁鬱病) の一亜型。秋冬季に発症し春夏季に寛解する冬型 (冬季うつ病) が多いが、逆に春夏に発症する型もある。

**seasonality (季節性)** : 季節によって変化する性質。

**self-sustaining oscillation (自律振動)** : 周期的なエネルギーの供給がなくても、自分の仕組みによって持続する振動。circa-rhythmがその典型。

**shift work (shiftwork 交代 (制) 勤務)** : 1日を複数の勤務時間帯にわけて、その間を人々が交代で仕事に当たる勤務形態。1日のさまざまな時間帯に勤務することになるため、労働医学上の問題をかかえている。

**skeleton photoperiod (枠光周期、骨格光周期)** : 明暗サイクルの代わりに、明期と暗期の境目 (これを明暗サイクルを形作っている枠 (骨格) とみる) としての光変化を、光パルスの形で恒暗条件下で与える。このような照明条件をskeleton photoperiodという。例えば12時間明-12時間暗のサイクルを与える代わりに、恒暗条件下で、12時間間隔で短い光パルスを与える。生物は、1日に2回あたえられる光パルスの一つを明開始 (日の出) と判断し、もう一つを暗開始 (日没) とみて、普通の明暗サイクルのときのような変化を示す。→**complete photoperiod 完全光周期**  
(図2)

**sleep cycle (睡眠周期)** : 睡眠中はレム睡眠とよばれる状態が比較的規則正しく出現するが、あるレム睡眠が終了してから次のレム睡眠が終了するまでをsleep cycle (睡眠周期) という。

**split (リズム分割)** : 周期  $\tau$  のリズムが、2つの周期成分 (それぞれ  $\tau$  に近い同じ値の周期を示す) に分かれ、それらが180度の逆位相関係を保つこと。→antiphase (図7)

**steady state (定常状態)** : 生体リズムが安定した状態を保っていること。

**subjective day (night) (主観的昼(主観的夜))** : 24時間環境サイクルのもとでは、体の状態が昼と夜で変わるが、恒常環境下でも約24時間周期で昼の状態と夜の状態が交互に起こり概日リズムが現れる。その昼の時間帯をsubjective day(主観的昼)、夜の状態をsubjective night主観的夜という。昼(夜)行性動物で、明(暗)期開始と同時に活動を始める種類では、恒常条件下の概日リズムの1サイクル(概日時間の24時間)を、活動開始時を起点として半分に分け、前半(概日時間の12時間)を主観的昼(夜)とし、残りを主観的夜(昼)とする。→circadian time (概日時間) (図4)

**synchronization (同調)** : 複数の振動が互いにあるいは一方的に影響しあって同じ周波数にある状態。周波数が互いに整数倍あるいは整数分の一の関係にある場合もある。一方的な影響の場合は**entrainment (同調)** がよく使われる。

**synchronizer (同調因子)** : →**entraining agency (同調因子)**

**T experiment (T実験)** : 環境サイクルの長さ (T) の変化に対する概日リズムの反応を調べる実験。

**temperature compensation (温度補償)** : 概日リズムの周期が温度の影響をほとんど受けないこと。周波数(周期の逆数)を反応速度として計算した $Q_{10}$  (temperature quotient 温度係数) が1に近い値をとる。環境サイクルに対する同調性と並んで、概日リズムの最も注目すべき性質の一つ。時計が真に計時機構としてはたらくためには、作動周期が環境の影

響を受けないことが必要である。温度補償性は、その条件を満足させるものであるといわれている。温度補償性は、しばしば水産変温動物の代謝速度にもみられることがわかっていて、metabolic temperature compensation（代謝温度補償）とよばれている。

**temperature independence（温度不依存）**：temperature compensation（温度補償）のことを、かつてこう呼んでいた。しかし、概日リズムは、周期が温度の影響を全く受けないわけではなく、また、温度サイクルに同調することなどから、temperature independence（温度不依存）は適当な表現ではないので、いまでは使われていない。

**time cue（同調因子）**：→entraining agent

**transients（移行期）**：新しい同調因子と再同（resynchronization）する過程で、環境サイクルと生体リズムとの同調関係が一時乱れる時期。

**ultradian rhythm（ウルトラディアンリズム）**：概日リズムより周期の短い生体リズム。

**zeitgeber（Zeitgeber、同調因子）**：→entraining agent

主な文献：

- Aronson, B.D., K.A. Johnson, J.J. Loros, and J.C. Dunlap 1994  
Negative feedback defining a circadian clock: autoregulation  
of the clock gene *frequency*. *Science* 263, 1578-1584.
- Aschoff, J. 1960 Exogenous and endogenous components in  
in circadian rhythms. *Cold Spring Harbor Symp. Quant.  
Biol.* 25, 11-28.
- Ashoff, J., Klotter, K. and Wever, R. 1965 Circadian vocabulary.  
In: *Circadian Clock*, Aschoff, J. ed., North-Holland Publishing  
Co., Amsterdam, pp.87-94.
- 千葉喜彦・高橋清久 1991 時間生物学ハンドブック 朝倉書店
- Fraser, J.T. 1978 *Time as Conflict: A Scientific and Humanistic  
Study*. Birkhauser Verlag, Basel and Stuttgart.
- Halberg, F., Carandente, F., Cornelissen, G., Katinas, G.S. 1977  
Glossary of chronobiology, *Chronobiologia* 4, Supplement.
- 本間研一、本間さと、広重 力 1989 生体リズムの研究。北海道大学  
図書刊行会。
- 伊藤真次 1977 ヒトと日周リズム。環境科学叢書。共立出版。
- Moore-Ede, M.C., Sultzman, F.M. and Fuller, C.A. 1982 *The Clocks  
that time us*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. pp. 381-  
384.
- Minors, D.S. and Waterhouse, J.M. (eds.) 1989 Masking and  
biological rhythms. Special issue in *Chronobiology  
International*, 6.
- 永山治男 1985 時間薬理学と治療。朝倉書店
- Pittendrigh, C.S. and Daan, S. 1976 A functional analysis of circadian  
pacemakers in nocturnal rodents. I. The stability and lability of  
spontaneous frequency. *J. Comp. Physiol.* 106, 223-252.
- Pittendrigh, C.S. and Daan, S. 1976 A functional analysis of circadian  
pacemakers in nocturnal rodents. V. Pacemaker structure: A clock  
for all seasons. *J. Comp. Physiol.* 106, 333-355.
- 高橋三郎・高橋清久・本間研一 1990 臨床時間生物学 朝倉書店

この用語集を作るにあたって、まず最初に、下記のjournalの論文題目  
ならびに key wordの中に1991～1995年の5年間にわたって現れた用語  
のリストを作成し、これを中心にして、用語の取捨選択を行った。

Chronobiology International

Journal of Biological Rhythms

Biological Rhythm Research

(前身 : Journal of Interdisciplinary Cycle Research)

図1。逆位相関係(antiphase)にある2つの振動(A,B)

(Halberg 1977, 出典末尾)

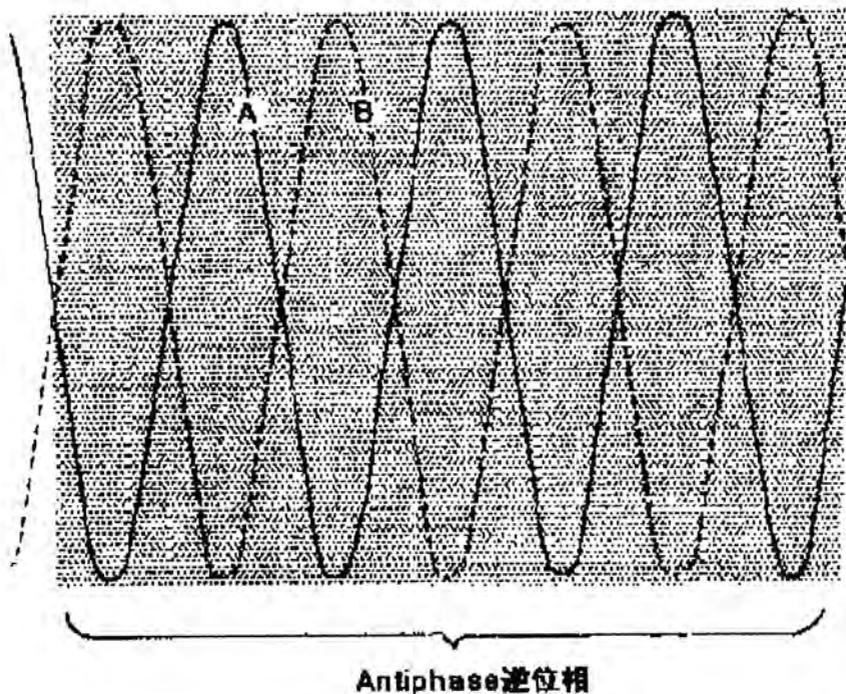


图 2。

complete photoperiod 完全光周期



skeleton photoperiod 粹(骨格)光周期



図3。恒暗条件下におけるラット歩行活動の光パルス  
 (300 lux、30分) に対する位相反応曲線。  
 平均値と標準偏差で表したもの。正は位相前進、負は後退。  
 Honma et al., 1985, Jpn. J. Physiol., 35, 643- 658.)

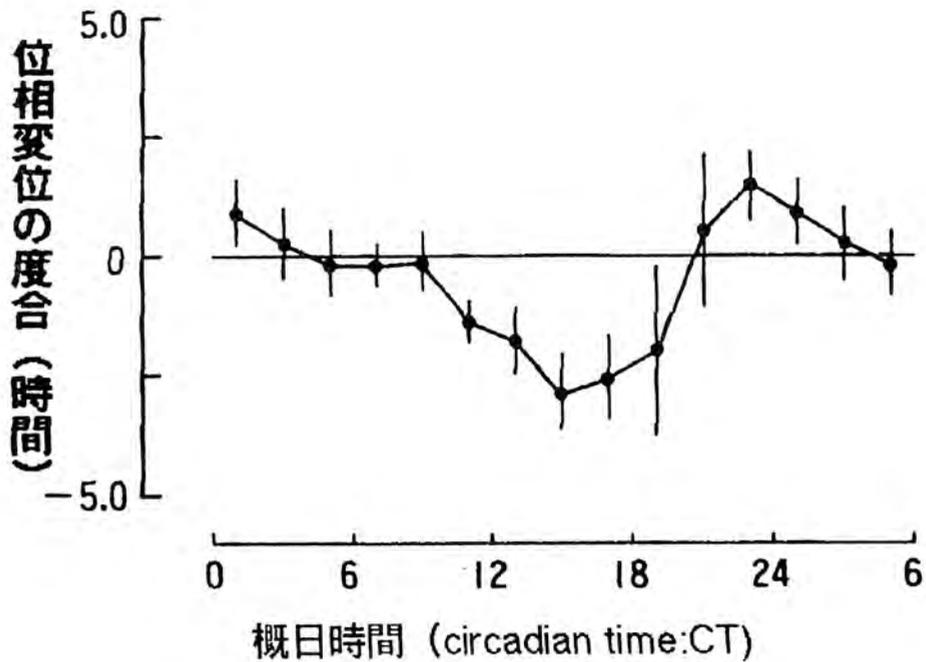


図4。ラットの歩行活動リズムの明暗サイクルに対する同調と、恒暗条件下での自由継続(Ikeda, Y. and Chiba, Y. 1982, In: Toward Chronopharmacology, Takahashi, R., Halberg, F., Walker, C.A. (eds), Pergamon Press, New York, pp.3-10。

図中、黒い部分が活動をあらわす。

D:昼(明期), N:夜(暗期) d:主観的昼, n:主観的夜。

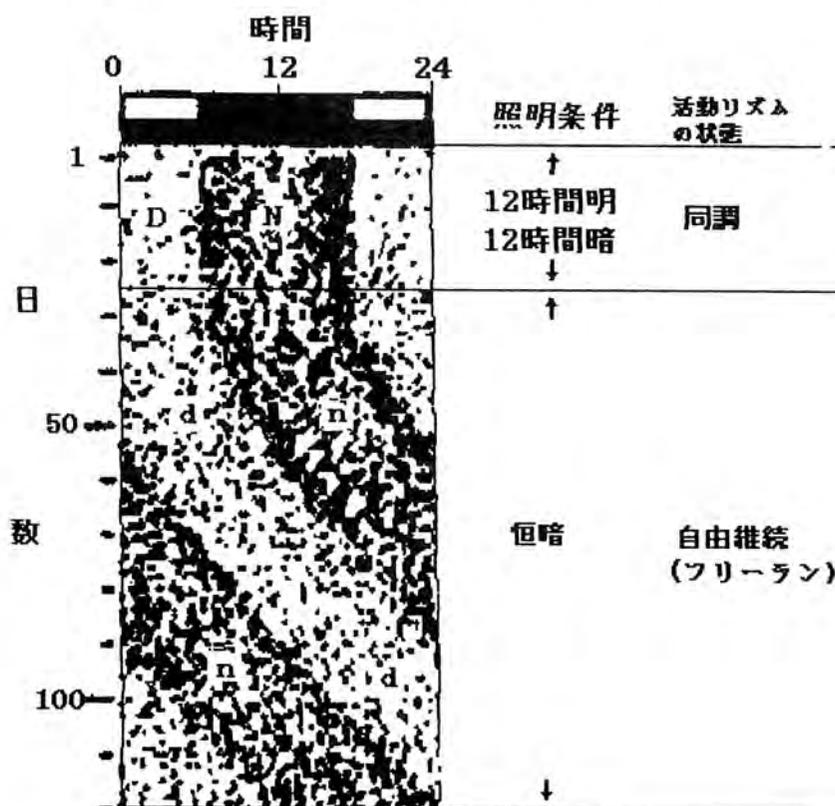


図5。24時間周期の光パルス (50 lux, 15分)の下で、  
 ズアオアトリ (スズメ科の鳥) の歩行活動リズム  
 が示す相対的協調(Relative coordination)  
 活動( $\alpha$ )・休息( $\rho$ )比ならびに周期の変化がわかる。  
 (Aschoff 1965, In:Circadian Clock, Aschoff, J.(ed.),  
 North-Holland Publishing Co.,Amsterdam, p.107.)

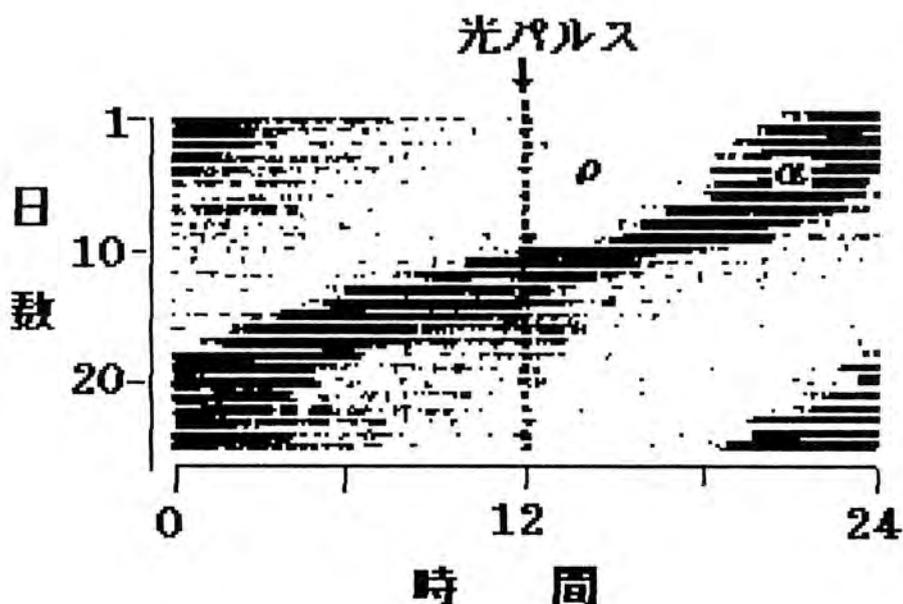


図6 北海道産カオジロシヨウジョウバエを用いた  
 Nanda-Hamner(共鳴) 実験(ビッテンドリックと  
 高村1993、竹田真木生・田中誠二編「昆虫の季節適応と休眠。  
 文一総合出版)

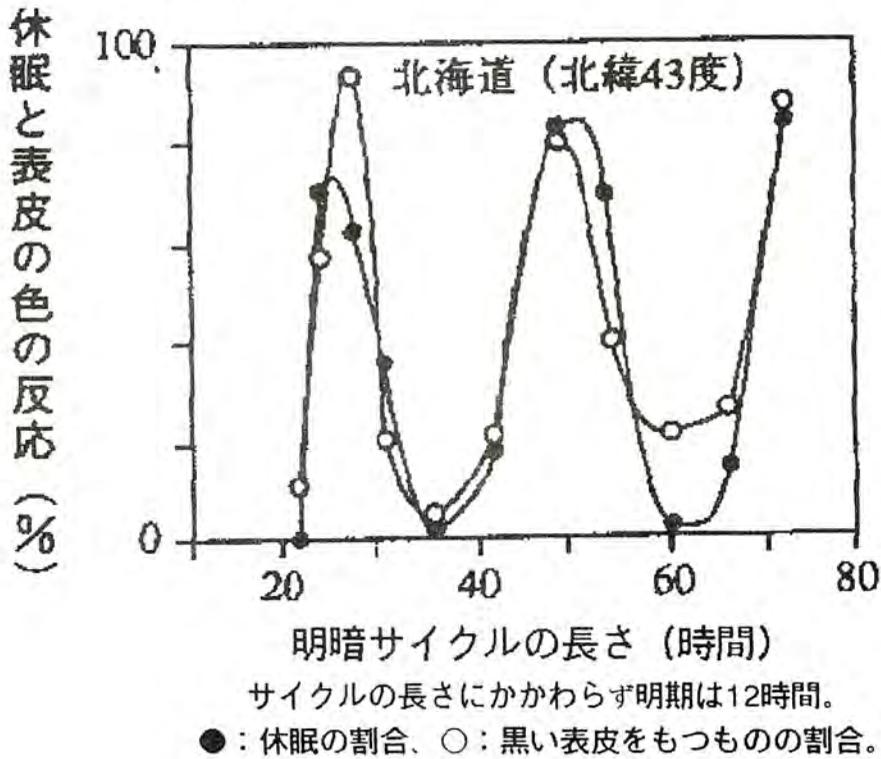
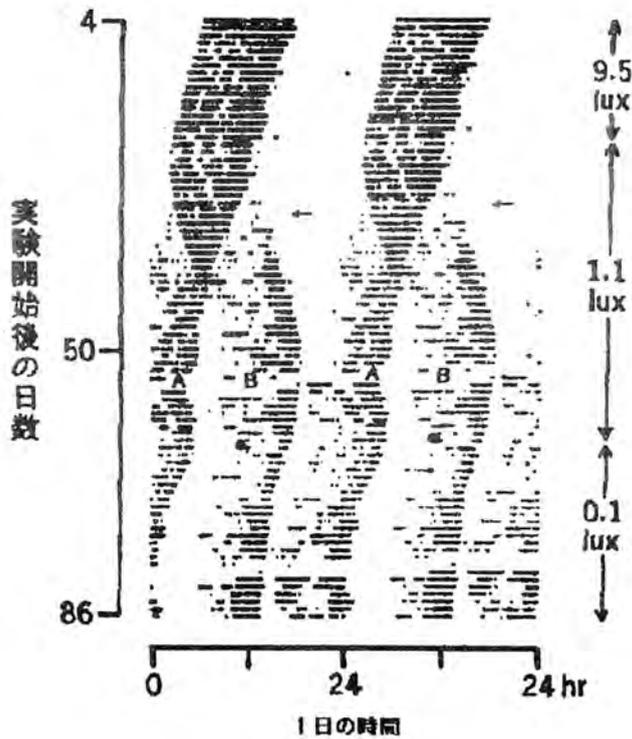


図7。ツパイの一種 (*Tupaia belangeri*)における  
 歩行活動リズムの分割(splitting)(Hoffmann, 1971,  
 In: Biochronometry, M. Menaker (ed.), pp. 134-146, National  
 Academy of Sciences, Washington, D.C.)

照度を9.5から1.1luxに変えたあとで、活動時間帯(黒水平線)が  
 分割し(←)、二つの周期成分(A,B)が現れる。やがてA,Bは同じ  
 周期で平行になる。



## 索引 (和訳語用)

(あ)

アクトグラフ — 3

アクトグラム — 3

暗期 — 9, 19

(い)

移行期 — 21

位相 — 8, 15, 16

位相応答曲線 — 9, 16

位相角 — 16

位相角差 — 16

位相後退 — 16

位相前進 — 16

位相反応曲線 — 9, 16

位相変位 — 9, 16

1日の平均曲線 — 9

(う)

ウルトラディアンリズム — 21

(え)

SAD — 19

(お)

温度不依存 — 21

温度補償 — 20

(か)

概月リズム — 5, 7

概日活動 — 8

概日系 — 8

概日時間 — 8, 9

概日時計 — 4, 8

概日リズム — 5, 6, 7

外的相対協調 — 17

外的脱同調 — 10

概年リズム — 5, 7

概リズム — 4

活動期 — 3

活動・休息比 — 3

活動記録装置 — 3

活動時間 — 3

完全光周期 — 8, 19

(き)

季節性 — 19

季節性感情障害 — 17, 19

逆位相 — 3

休息期間 — 18

休息時間 — 3,18  
強制振動 — 12  
共鳴実験 — 14,17  
    (け)  
ゲート — 12  
ゲート回路 — 12  
    (こ)  
恒暗 — 9  
光周期 — 16  
光周性 — 16  
交代 (制) 勤務 — 19  
恒明 — 9  
骨格光周期 — 19  
    (さ)  
再同調 — 18  
朔望月 — 7  
    (し)  
ジェット ラグ — 12  
時間生物学 — 5,8  
時間治療 — 5  
時間治療学 — 5  
視交叉上核 — 4  
時差ボケ — 12  
周期 — 3,4,6,11,13,15  
周期性 — 15,18,19  
自由継続 — 11  
自由継続周期 — 11  
従時計 — 4  
周波数 — 11,20  
周波数非増加 — 12  
周波数非増加同調 — 11  
主観的昼 — 8,20  
主観的夜 — 20  
主時計 — 4  
視葉 — 4  
松果体 — 4  
自律振動 — 19  
振動体 — 14  
振動幅 — 17  
振幅 — 3  
    (す)  
睡眠覚醒リズム障害 — 17  
睡眠周期 — 20  
砂時計 — 12,18  
    (せ)  
制限給餌 — 18  
生体リズム — 4

生物時計 — 4,8  
生物リズム — 4,5  
    (そ)  
相対協調 — 17  
双峰性 — 10  
    (た)  
体内時計 — 4  
脱同調 — 10  
単峰性 — 14  
    (ち)  
潮汐 — 6,7  
頂位位相 — 3  
頂点位相 — 3  
    (て)  
T実験 — 20  
定常状態 — 20  
    (と)  
同調 — 4,6,10,11,15,20  
同調因子 — 10,11,20,21  
同調限界 — 13  
同調範囲 — 17  
時計遺伝子 — 8  
    (な)  
内的相対協調 — 17  
内的脱同調 — 10,12  
ナンダ・ハムナー実験 — 14,18  
    (に)  
日内変動 — 7  
日周変動 — 6  
日周(期)リズム — 6  
    (の)  
ノンパラメトリック同調 — 14  
    (は)  
バイオリズム — 4  
薄暮 — 9  
薄明 — 9  
パラメトリック同調 — 15  
    (ひ)  
光療法 — 17  
昼間の — 10  
    (ふ)  
フリーラン — 11  
フリーラン周期 — 11  
分離再同調 — 11  
    (へ)  
ペースメーカー — 15

(ま)  
マーカールリズム — 13  
マスキング — 13  
(め)  
明暗サイクル — 13, 16  
明暗比 — 13  
明期 — 8, 13, 17  
(も)  
網膜基部ニューロン — 4  
(や)  
夜間の — 14  
約12.4時間 — 6, 7  
約29.5日 — 6, 7  
夜行性 — 14  
(り)  
リズム — 11  
リズム分割 — 18  
(わ)  
樟光周期 — 19