

## 生気候学に関する研究会\* (1962年春季)

日本気象学会, 環境生理集談会, 国際生気象学会日本支部の三者の共催で, 東京の順天堂大学講堂で1962年春季の生気候学に関する研究会が行なわれた。

一般研究発表は午前, 「気象と生体のリズム」に関するシンポジウムは午後に行なわれた。

昼食後の時間に, 日本生気象学会を創立しようとの提議が京都府立医大吉村教授によってなされた。1962年12月に再び総会を開いて, それを決定しようということになった。

「気象と生体のリズム」については気象, 生物, 医学の各分野からそれぞれ, 気象のリズムが生体のそれ自身もっているリズムとどのように関連してくるかという立場から活発に意見が出された。

まお今迄, 本学会で行なわれた生気候に関するシンポジウムらは次の通りである。

1. 気象と衛生に関して 気象庁研修所 1954年
2. 空気調和に関して 気象庁中村記念館 1955年
3. 療養地気候に関して 気象庁研修所 1956年
4. 衛生気象に関して 京大楽友館 1957年
5. 気象・気候変動の生体に及ぼす影響  
東大医学部講堂 1958年
6. 生気候学のあり方に関する討論会  
神奈川県湯河原厚生年金病院講堂 1959年
7. 山の医学に関して東京慈恵会医科大学講堂1960年
8. 南極越冬の医学に関して  
京都比叡山ホテル 1961年  
(神山恵三記)

### 研究発表 (9時~12時30分)

1. 猪股亀三郎 (東山ビルディング空気調和管理室)  
暖房管理と室内気候 (10分)
2. 久保次郎 (気象庁・観測)  
不快指数と冷房負荷との関係 (10分)
3. 柏木 力 (名大環境研)  
体感の数量化と余効の推定 (10分)
4. 小野三嗣, 安部 勉 (慈恵医大・名取生理)  
分離可視単波長光線量の変化 (10分)
5. 窪田為延・沢辺安正 (順天堂大・衛生)  
騒音と温熱環境による生体の変化 (10分)

6. 石井敏武 (九大・小児)  
仮性小児コレラ発症気温の解析 (10分)
  7. 根本順吉 (気象庁・長期) 笠井 和(東京女子医)  
川上 武 (杉並診療)  
発病と気圧配置 (10分)
  8. 田多井吉之介 (公衆衛生院・生理) 16mm  
Rabbit-Ear-Chamber 法による末梢血流のリズム性 (15分)
  9. 山本宗平・高木健太郎 (名大・第一生理)  
寒さによる「ふるえ」のリズムの性質 (10分)
  10. 橋本康一 (北大・鳥居内科)  
甲状腺機能および糖質代謝の季節変動 (10分)
  11. 武部和夫, 中川光二, 橋本英晴 (北大・鳥居内科)  
副腎皮質ホルモンの昼夜変動——特に健康人および甲状腺機能亢進症との比較 (10分)
  12. 久野 寧, 山田敏男, 今井雄介 (三重大)  
アドリナリンによる人体の体液性発汗 (10分)
- シンポジウム「気象と生体のリズム」  
(13時30分~17時)

### 話題と話題の提供者

- 気象のリズム  
倉島 厚 (気象庁・天気相談所)
- 気象と植物のリズム  
渡辺光太郎 (京大・応用植物)
- 季節と生物時計  
渡辺 徹一 (新潟大・衛生)
- 体温のリズム  
—航海中の観察をもとに—  
緒方 維弘 (熊本大・体質研)
- 季節病のリズム  
稲山 政子 (気象研)
- 感染成立の季節的リズム  
菊地 正一 (順天堂大衛生)
- 物理的リズム一部の遮断  
—持続性暗黒環境の内分泌活動—  
伊藤 真次 (北大・第一生理)
- 司 会 神山 恵三 (気象研)

\* Symposium on Bioclimatology

暖房管理と室内気候

緒股 亀三郎

皮膚温度 (額面温度)	男				女			
	午前		午後		午前		午後	
	暑い	丁度	暑い	丁度	暑い	丁度	暑い	丁度
31.5°C ± 0.25			1					
32.0°C ± 0.25		2		3	1	4		2
32.5°C ± 0.25	2	4	1	4	5	4	7	3
33.0°C ± 0.25	1	9	12	5	5	7	8	8
33.5°C ± 0.25	7	12	19	9	3	1	4	3
34.0°C ± 0.25	4	6	14	5		1		9

皮膚温度と体感の関係を6打点式サーミスター自記温度計とアンケートにより室内で事務作業をしている人について調べた。皮膚温度に対する人間の体感には表に見るように、男子においては同じ皮膚温度においても午前に丁度良くとも午後においては暑いということがわかった。女子においてはこの差異はみられないが、これは男と女の仕事の内容の違いによるのでなかろうかと思われる。次に天気の違いによる体感を比べてみた。

すなわち一定温度で一定皮膚温度においても室外の気候により体感相違をきすことがわかった。

室温 23°C, 湿度 54%, 皮膚温度 33°C ± 0.3				
天候及び 外気温度	午前		午後	
	暑い	丁度	暑い	丁度
曇 6°C	4	18	8	7
晴 12°C	3	15	14	3

不快指数と冷房負荷との関係

久保 次郎

ふつう冷房度日は気温の資料を利用して求めているが、1958年にアメリカ合衆国気象局の E.C. Thom 氏は不快指数から冷房度日を求めることを提案した。

今、不快指数を  $DI$ 、気温を、 $ta$ (°C)、湿球温度を  $tw$

(°C) とすると、

$$DI = 0.72(t_a + t_w) + 40.6 \dots \dots \dots (1)$$

であって、 $DI$ を利用して求める冷房度日  $CD$ は、

$$CD = 0.72 \sum (DI - DI_s) \\ = 0.72 [\sum (t_{a0} - t_{ai}) + \sum (t_{w0} - t_{wi})] \dots \dots \dots (2)$$

である。

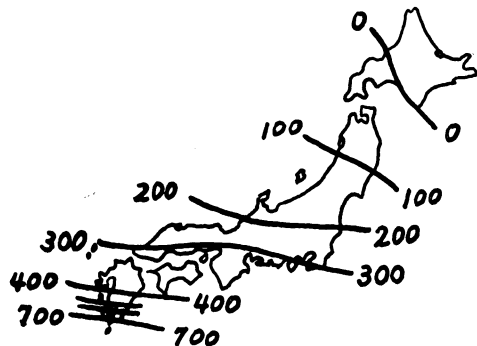
ただし、 $DI_s$ は冷房の標準とする室内の不快指数の値であり、 $t_{a0}$ 、 $t_{ai}$ はそれぞれ室外および室内の気温、 $t_{w0}$ 、 $t_{wi}$ はそれぞれ室外および室内の湿球温度である。

$DI_s$ の値については、E.C. Thom氏は試験的に60を採用したが、筆者は日本で一般に標準とされる工場内の気候条件や、神山博士の日本人成人についての不快指数の調査結果などを考慮して、 $DI_s = 70$ を選ぶことにした。

以上から冷房度日  $CD$ は次式によって表わすことができる。

$$CD = 0.72 \sum (DI - 70) \dots \dots \dots (3)$$

まずこころみに(3)式を用いて、日本のおよそ30地点につき、月平均気温および月平均湿度(5か年平均)から各地の年間の冷房度日を求め、さらに日本における冷房度日の分布を第1図のように求めた。



第1図 日本に於けるCDの分布

次に、以上の方法によって求めた冷房度日が理論上の冷房負荷とどのような関係にあるかを調べてみた。

冷房負荷を伝熱と換気のみによると仮定したとき、外から室内に侵入する熱量( $H$ )は、

$$H = AU(t_{a0} - t_{ai}) + Qc_p(t_{e0} - t_{ei}) \dots \dots \dots (4)$$

である。

ただし、 $A$ は伝熱面積、 $U$ は伝熱係数、 $t_{a0}$ 、 $t_{ai}$ はそれぞれ外気温および標準室温、 $Q$ は換気量、 $c_p$ は空気の定圧比熱、 $t_{e0}$ 、 $t_{ei}$ はそれぞれ外気および室内空気の相当温度である。

湿球の熱平衡を考え、室内外の湿球温度( $t_{wi}$ 、 $t_{wo}$ )で

飽和したときの空気の混合比をそれぞれ  $(x_i', x_o')$  とし、水の気化熱を  $L$  とすると、(4)式は次のようになる。

$$H = AU(t_{a0} - t_{ai}) + Q[C_p(t_w - t_{wi}) + L(x_o' - x_i')] \dots\dots\dots(5)$$

日本の夏では、冷房上  $20 \sim 35^\circ\text{C}$  で飽和した空気を考えればよいから、飽和空気の絶対湿度を  $\sigma$  ( $\text{gr}/\text{m}^3$ ) 湿球温度を  $t_w$  ( $^\circ\text{C}$ ) としたとき、

$$\sigma = 0.012 + 0.0014t_w \dots\dots\dots(5)$$

としてよい。

したがって、(4), (5)式から

$$H/AU = (t_{a0} - t_{ai}) + Q/AU(t_{w0} - t_{wi}) \dots\dots\dots(6)$$

となる。

この(6)式において  $Q/AL$  が1に近い値をとるなら、不快指数から求めた冷房度日は理論上の冷房負荷に比例する。

### 体感の数量化と余効の評価

柏 木 力

現在用いられている所謂体感温度(広義の)は、直接ヒトの体感には結びついていない。また気温、気湿、輻射等々の気象要素を綜合するにしても、明確な理論的根拠にもとずいてそれを行なっているとはみえない。また最大の欠陥は、生体側の条件、生体の反応を無視していることである。種々の型の冷却計には、これらの欠陥が集約されている<sup>3)</sup>。

これらの欠点を除く上に、たとえば体感を気象要素群の回帰として捉える場合にも、或いは判別関数で置換える場合にも、体感を数量化しておくことは以後の取扱いに便利であり、また余効を推定することは、その形で実は生体側の条件の一部を少くとも反映させていることになる。

被検者として16人の健康人を選び、確率的に4人づつ、4群に分け、第1表のような温度変化を人工気候室内で与えて、その際の温感を調査した。

数量化の方法としては、R.A. Fisherによる評点法<sup>2)</sup>に準じ、両端を固定して0, 1とし、その間を2階級に分ちその値を推定した。実際には左表のような表現を選

- 暖 い…………… 1
- 涼 しい…………… x
- やや寒い…………… y
- 寒 い…………… 0

び、夫々の環境条件の中で、最も近い感覚を選ばせた。

余効の大きさの推定は、余効の一つの変効因として取挙げ、それを組み入れたラテンオ格<sup>1)</sup>によって行なった。その統計学的構造模型は、 $y_{ijkh} = \mu + G_i + O_j + T_k + R_h + e_{ijkh}$  である。ここで

$y_{ijkh}$ : 第  $i$  群における第  $j$  番目の温度変化時の、温度  $k$  に対する体感の評点のグループ総計であって、 $h$  は  $(k - 1)$  番目の温度変化にあたる。

$\mu$ : 一般平均。

$G_i$ : 群の効果。

$O_j$ : 温度変化順序による効果(疲労ないし、飽和、慣れ、順応などの効果に当る)。

$T_k$ : 環境温度の直接効果。

$R_h$ :  $h$  番目の環境温度の余効。

$e_{ijkh}$ :  $y_{ijkh}$  評価における誤差。

温度水準として、 $15^\circ, 10^\circ, 5^\circ, 0^\circ$  を選び、気温安定後5分の感覚をとり分析した。

第1表 温度変化の様式と結果の評点

変化順序 群		I	II	III	IV
第1 回	A <sub>1</sub>	c 2.4	a 3.9	b 1.6	d 0
	B <sub>1</sub>	d 0	b 3.6	a 3.7	c 0.8
	C <sub>1</sub>	a 3.3	d 0	c 0.8	b 2.5
	D <sub>1</sub>	b 3.4	c 1.7	d 1.6	a 3.7
第2 回	A <sub>2</sub>	d 0.8	b 3.8	c 1.6	a 3.9
	B <sub>2</sub>	c 1.7	d 0	a 3.9	b 3.4
	C <sub>2</sub>	b 2.4	a 3.4	d 0	c 1.6
	D <sub>2</sub>	a 4.0	c 1.6	b 3.6	d 0.8

a:  $15^\circ\text{C}$ , b:  $10^\circ\text{C}$ , c:  $5^\circ\text{C}$ , d:  $0^\circ\text{C}$

以上のような実験条件における温度感覚の推定値は、暖い=1, 寒い=0とした場合に、涼しい=0.9, やや寒い=0.8であった。帰無仮説  $H_0: x=2/3, y=1/3$  はこの場合は棄却され、 $y$ すなわち「やや寒い」という表現は、(0~1/3)間には妥当しないことを示す。

次に余効の大きさは表の通り(表2, 3)。

この場合、直接効果は非常に合意であるが、余効は合意でない。

更にこれらの値からそれぞれの平均値を推定すると(表3), たとえば $15^\circ\text{C}$ の温度水準の直接効果は、前の温度条件の余効を消去するように調整した場合に、この系の評点では0.91であったことを示している。直接効果としては、 $5^\circ, 0^\circ$ は負の方向に作用する。余効の大きさ

第2表 分散分析表

要因	Df	S.S.	M.S.
郡	3	2.62	
方格間	1	0.38	
順序	3	0.19	0.06
直接効果	3	53.75	45.08
余効	3	0.93	9.61
誤差	18	5.01	0.28
計	31	62.90(下線は調整した手方)	

第3表 平均値の推定

温度水準	調整した平均 値直接効果	直接効果 (調整ずみ)	余効 (調整ずみ)
15°C	0.91	0.37	0.46
10°C	0.76	0.21	0.52
5°C	0.39	-0.15	0.59
0°C	0.12	-0.43	0.60
差の標準誤差		0.07	0.09

は、ほぼ等しい大きさを持つ。

ここではヒトの温度感覚を数量化し、その際の余効の大きさを取扱う場合のモデルを示した。考えられる全ての温度感覚表現を網羅しても、現在の計算機の能力からすれば、評点づけは極めて容易であろう。

また余効の推定の実験計画としては、今回は1つの変動因のみを取上げた。この計画では他の気象要素の効果は残差して誤差項に含められていて、それに対して直接ないし残存効果を検定しているのであって、他要素の効果が0であるのではない。複数個の変動因を問題にし、且前々期の事象の余効をも考慮に入れると、解析法は甚だ複雑になって実際的ではなくなる。むしろ余効を効果的に消去してそのものの効果だけを取上げる<sup>4)</sup>方が、時々刻々に変動しながら気象条件の影響を受けている生体の機能を分析するには好都合であろう。

## 文 献

- 1) W. G. Cochran, G. M. Cox: "Experimental Design" J. Wiley. '57.
- 2) R. A. Fisher: "Statistical Methods for Research Workers", Oliver & Boyd, '50.
- 3) 神山恵三: 気象研究ノート, 12(3), 214-248, '61.
- 4) M. Masuyama: Eul. Intern. Stat. Inst. 38, 117-122, 61.

## 分離可視単波長光線量の変化について

小野三嗣・安部 勉

直達日射計を改変した、可視光線分離日射計を使用し、419m $\mu$ 、546m $\mu$ 、576m $\mu$ の三波長の干渉フィルターを透過する太陽光線を測定して次のような結果を得た。

上記3波長光は日の出と共に逐次増加し、南中時頃最大となり以後漸減するが、各波長光量の含まれる割合は一定せず、419m $\mu$ は東京練馬の2月には午前8時から9時頃までは含有率は急上昇し、午後1時頃までは殆んど一定し、以後漸減する傾向を示すのに対して、576m $\mu$ は午前8時頃から午前9時頃まで含有率が急激に減少し、時頃から午後1時頃まで最低、その後また漸増する傾向を示した。546m $\mu$ は前2者に比較して最も変動が少いが、傾向的には576m $\mu$ に類似し午前8時頃から9時頃まで漸減し、それ以降午後3時頃までは著明な変化を示さない。そして午前10時30分頃までは、比較的576m $\mu$ の方が多いが、それ以降は午後3時頃までの間は比較的546m $\mu$ の方が優越していた。

東京練馬の煙霧時は、快晴時に比較して419m $\mu$ の相対的含有量が激減し、546m $\mu$ 特に576m $\mu$ の方が増加した。

昭和37年1月中の快晴時正午の各波長光線含有率を練馬、新橋、大島各地について測定比較してみたところ、419m $\mu$ は大島が最大で26.9%練馬が22.6%でこれにつき、新橋が17.7%で最低であった。これに反して576m $\mu$ は新橋が最大で400、ついで大島(38.7)、練馬(37.4)の順となり、546m $\mu$ は新橋、練馬、大島の順に42.3、40.0、34.4と少なかった。

## 騒音と温熱環境による生体の変化

室田為延・沢辺安正

騒音によって、身体的には脈圧の増加、血圧の上昇、脳内圧の上昇、血糖の増加及び副腎皮質ホルモン分泌の増加等の変化が報告されているが、実際には、騒音と共に、必ず何等かの温熱条件の影響が介在している。

ここでは、騒音(250cps及び3000cps各90ホン)の影響が、温熱条件特に低温(10°C)の介在により如何に影響されるかについて、延36例の人体実験の結果をまとめた。

実験は、低温曝露のみ3時間群、低温3時間中1時間250cps 90ホン騒音曝露群及び低温3時間中1時間3000cps 90ホン騒音曝露群の3群とし、指標に、脈数、最高血圧値、好酸球数、血糖値および尿中17KS排泄量を用いた。

その結果、低温による脈数の低下が、騒音によるわずかの上昇を抑えていること。

血圧は、寒冷及び騒音による上昇効果がプラスされてでてくること。

血糖は、寒冷による低下作用が、騒音による上昇を抑え、騒音後の急上昇により、ようやく旧に復していること。

及び、17KSは寒冷による変化が少なく、騒音による低下作用を妨害していないこと、更に、好酸球の増減は、日内変動を考察すると著変が考えられなかったこと等がみられた。

従って、この程度の寒冷中でも、騒音による脈搏数上昇、血糖値の上昇等の変化が抑制され、血圧上昇は助長されて、寒冷が、無視しえない影響を与えることが知られる。

なお、こんご、高温との関連についても、同様の実験を進めるつもりである。

### 仮性小児コレラ発症気温の解析

石井 敏 武

仮性小児コレラとは、晩秋から初冬にかけて、離乳期前後の乳幼児にみられる吐瀉症で、福岡地方では旬間平均気温が15°C位に下った時に発症が始まり、10°C前後に多発する(第1回環境生理懇話会昭和34年、日新医学昭和37年)

多発時期に旬間平均気温が平年を下まわると発症が短期間に集中し、上まわると分散して発症の期間が長くなる傾向がある。

旬間発症数を温度勾配( $\sqrt{\Delta T_0 \cdot \Delta T}$ )でわったものは、横軸に旬をとった場合に、ほぼ正規分布をなす。

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta T_0: \text{平年の前旬及び後旬との旬間平均気温の差の算術平均} \\ \Delta T: \text{その年の前旬及び後旬との旬間平均気温の差の算術平均} \end{array} \right.$$

またこの正規分布曲線の $\sigma$ は $\sqrt{\Delta T_0 \cdot \Delta T}$ とほぼ直線的な逆相関がある。

このことから本症の発症の様相は旬間平均気温のうごきとかなり密接な関係があることがうかがわれる。

### 発病と気圧配置

根本順吉・笠井 和・川上 武

この報告の一部は「喘息発作予報用天気図」と題し、天気 Vol. 9, No. 8, に発表。

### 末梢のリズム的变化

田多井吉之介

よく馴らした兎を用いての Rabbit-Ear-Chamber 法により、顕微鏡観察(写真・映画を含む)顕微光電記録装置を基に、すくなくとも基本的な至適状態では、末梢血管の直径と環境の様式がリズム変化をなしていることがわかった。動物を不適な状態、たとえば暑熱、寒冷、光線、騒音、物理的振動、さらに化学物質に曝すと、このリズムが漸次消失する。たとえば、気温20~25°Cで典型的なリズムが見られるが、25°C以上になると血管が開きつづけ、20°C以下になるとほとんど縮みつづける。

### 寒さによる「ふるえ」のリズムの性質

山本宗平・高木健太郎

寒さによる「ふるえ」の特徴は律動的な骨格筋の収縮であり、筋電図上 grouping voltage として現われてくるといわれている<sup>1)</sup>。このリズムの性質について、Perkins はネコの「ふるえ」の際、8~15/sec にわたる contraction の rate をのを示しており<sup>2)</sup>、緒方は体気の降下に伴い、不規則な放電が律動的となり、grouping voltage に移行するという<sup>3)</sup>。「ふるえ」の強さが呼吸と同期して変動するという報告も多い。また石井は「ふるえ」の発生は血圧の変動と密接な関係にあることを明らかにした<sup>4)</sup>。

われわれは原則として無麻酔のウサギを腹位に固定し、環境気を常気より10°C前後徐々に下げながら「ふるえ」における上腕三頭筋の筋電図を観察した結果次の知見を得た。

第1図に示すように低速度で記録した場合、筋電図上

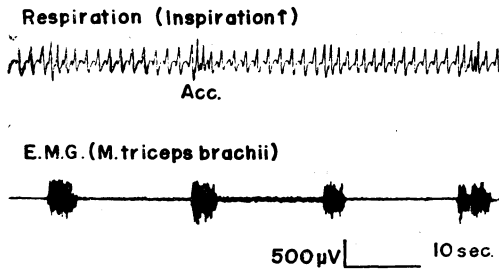


Fig. 1 E.M.G. bursts in shivering of rabbit (Room temp. 16.5 C, Body tem. 36.7 C) Acc. in Fig. is an acceleration of respiration synchronous with bursts in shivering.

周期的に数秒持続する burst が記録出来る。burst 間の周期はふるえ始めは約15~20秒あるいはそれ以上の周期で現われ、体気の降下に伴い周期は次第に短くなる傾向がある。この burst と同期して呼吸の促進が見られている。

次に一個の burst 内の様子を高速度で観察すると第2図に示すように spike 放電が grouping していることが認められる。このように「ふるえ」には筋電図上 burst として現れるリズム (burst rhythm) と、spike 放電の group として現れるリズム (group rhythm) の二種が区別出来、後者が多くの文献にみられる「ふるえ」のリズムに相当するものと思われる。

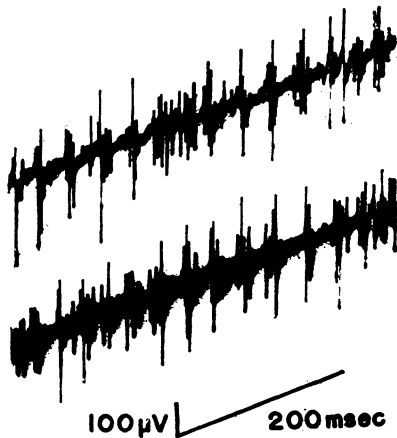


Fig. 2 E.M.C. spike of M. triceps brachii of rabbit in shivering. read from left to right.

「ふるえ」の burst は時により、持続的放電がおこってこれを融合するために、不明瞭による場合がある。これは筋電図誘導筋を伸展して固定した結果、筋緊張が高

まっている時にみられるもので、この場合も注意すれば持続的放電の中に各 burst を見分けることが出来る。皮膚を圧迫したり、anoxia にすれば持続的放電よりも burst rhythm の方が早く消失し、更に anoxia が進むと持続的放電も消失するから、両者は性質の異ったものであろう。

われわれが行なっているような、無麻酔、腹位固定の実験条件では、ウサギにおいて、呼吸と同期する「ふるえ」のリズムをみることは出来なかった。しかし urethane 麻酔をしたり、吸気中の CO<sub>2</sub> を増加したり、rebreathing をさせて窒息させたりしたときには、呼吸と同期する burst が記録出来た。

## 文 献

- 1) 時実・津山: 筋電図の臨床, 1952.
- 2) Perkins, J.F.: Am. J. Physiol.: 1945, 145, 264-271.
- 3) Ogata, K.: Bulletin of the Research Institute for Diathetic Medicine, Kumamoto University, vol suppl: 1961, 5-10.
- 4) Ishii, K. and Jakagi, K.: from "Essential Problem in Climatic Physiology": 1960, 196-211.

## 甲状腺機能と糖代謝の季節変動

橋 本 康 一

入院中の男子肺結核患者18名を無選択に2群に分ち、隔月1年間にわたり次の機能検査を行なった。

(1) ブドウ糖負荷試験: 50g 経口投与, 毎30分, 180分までの血糖値を Somogyi 法で, (2) インシュリン感性試験: インシュリン4位静注後毎20分, 180分までの血糖値を同じく Somogyi 法で, (3) 基礎代謝: (4) PBI: Barker 変法, (5) 血中総コレステロール: Zack の原法, (6) 血清Na, K: 焰光度計法

結果: (1) 甲状腺機能は夏に低下し、冬に亢進がみられた。即ち、基礎代謝、PBI が冬は夏より上昇し、血清総コレステロール値は冬に低かった。(2) 糖代謝は夏に低く冬に高い傾向があったがインシュリン感性には季節的に差は認められなかった。即ち、空腹時血糖値、最高血糖値(負荷後30分~60分にある)、ブドウ糖負荷過血糖曲線面積は各れも夏に小で冬に大であったが、インシュリン感性指数、インシュリン静注による血糖降下絶対量、インシュリン静注低血糖曲線面積は各れも季節的に

差を認めなかった。(3) 血中電角質では血清K, Na/Kは夏に低く冬に高い傾向があったが、血清Naには季節的に一定の傾向がなかった。

## 副腎皮質ホルモンの昼夜変動について

—特に健康人と甲状腺機能亢進症患者との比較—

武部和夫・中川光敏・松木英晴

著者らは数年来、甲状腺機能異常時における副腎皮質機能の動態を検討してきたが、今回甲状腺機能亢進症患者の血中、尿中の遊離・結合型17-OH-CSの日変動及び遊離・結合型17-OH-CSの腎クリアランスの日変動を調べた。更に Cortisol 負荷時の Cortisol half-life の日変動を追求した。各群の対照として健康人を使用した。

血中遊離・結合型17-OH-CS濃度は亢進症、正常人ともに朝に高く夜に低い値を示し、両者の間に差が認められなかった。

尿は4時間分割尿を採り、遊離・結合型17-OH-CSの日変動を調べた。遊離17-OH-CSは亢進症、正常人ともに同様の日変動を示していたが、全体的に正常人より排泄量は有意に増加していた。尿中総17-OH-CSも正常人よりも亢進症の方が、いずれの分割尿でも排泄量は増加していたが、特に朝において総17-OH-CSの排泄量が著明に増加しており、正常人の約4倍の排泄量を示していた。これに反して夜間時には正常人の約1.5倍の排泄量を示しているにすぎない。即ち亢進症では正常人に比べて尿中総17-OH-CSの日変動の中が広がった。

遊離17-OH-CSの腎クリアランスは亢進症では正常人より増加しているが、正常人、亢進症ともに午前零時、午前7時に同じ値を示している。結合型17-OH-CSクリアランスは正常人では午前零時、午前7時ともに殆んど変化を示さないが亢進症では午前零時、午前7時ともに正常人より増加しており、特に午前7時の結合型17-OH-CSの腎クリアランスが著明に増加している。即ち亢進症17-OH-CSにおいては、結合型の腎クリアランスに日変動が認められた。併し正常人においてはこのことは認められなかった。

Cortisol half-life の日変動の正常人には認められなかったが、亢進症では夜間に比して朝の Cortisol half-life は有意な短縮が認められた。即ち亢進症では夜間に比して朝に血中からの Cortisol 除去速度の亢進が認められた。亢進症では朝及び夜の Cortisol half-life は正

常人のそれに比して有意に短縮していた。

以上要約すれば、亢進症では、正常人において認められない17-OH-CSの腎クリアランス、Cortisol half-lifeの日変動が認められると云うことが出来る。

## アドリナリンによる人体の体液性発汗

久野 寧・山田敏男・今井雄介

人体の汗腺の分泌は、汗腺に分布する cholinergic の節後繊維を有する交感神経の作用によりてのみおこるものとされていたが、アドリナリンを直接汗腺に作用すると、その分泌がおこる。すなわちアドリナリンは汗腺細胞を直接刺激する作用があるので、これが体液性に発汗の原因となりうるのではないかということと想像される。

実験はすべて人体につき行ない、皮膚の水分放散を測定しながら、0.1—0.7mg のアドリナリンを皮下注射して、その影響をみた。

不感蒸泄の状態では0.5mg以上のアドリナリンは殆ど影響がないが、0.1又は0.2mgでは手掌の水分放散が高まり、他の一般皮膚面では変化がない。このことは少量のアドリナリンは不断の分泌を行なっている汗腺を刺激するが、休止中の汗腺を刺激することができないこととなる。

中等度の発汗を行なっている人に0.5—0.7mgのアドリナリンを皮下注射すれば、発汗は10—20分間制止されるが、これは汗腺の血管の収縮に因るものと思われる。血管収縮をおこさない量のアドリナリン(0.1又は0.2mg)を用いれば例外なく発汗が著しく増大する(15—25分間)。

以上によりアドリナリンは少量を用いれば発汗を増進することが明らかであり、従って少なくとも運動時の発汗は神経性と体液性との両作用によりおこることが推定される。

## シンポジウム

### 「気象と生体のリズム」

#### 天気のリズム

倉 島 厚

天気変化のリズムには、日変化と年変化の外に、いく

つかの、卓越期間と卓越空間の異なるリズムがあり、現在の天気はこれらの相互作用で成り立っている。日変化は、1日を単位とするリズムであり、全地球上に、一定の時差をもってあられ、年変化は1年を単位として全地球上にあられるが、いずれも緯度によってことなる。

日変化を乱すものに、高気圧・低気圧・前線による天気変化がある。これらの天気のあられる範囲は、だいたい1500km巾、その卓越期間は1~2日であるから、これによって日変化がいちぢるしく乱される。たとえば、低気圧の寒域の悪天は、気温の日変化を完全にかくしてしまう。このような場合、明け方は異常に暖かく、日中は異常に寒く感じ、人々は不快を覚えることがしばしばある。しかし、高気圧・低気圧・前線による天気変化はまた一定のリズムをもっており、しばしば3~4周期があらわれる。そしてこのリズムは“天気のリズム”によって乱される。“天気のリズム”というのは、“自然期間”とか“汎天候”と呼ばれ、10日間ぐらいの高気圧・低気圧・前線の移動の様式を規制するメカニズムであり、その卓越する空間はおよそ10000km巾である。これによって“晴の天気が異常に長くつづく期間”“雨の天気が異常に長くつづく期間”があらわれる。天気のリズムの転換は、不連続的におこり、そのような場合、人間の体は不調を感ずるように思われる。生体のリズムと天気のリズムの関係を考える場合、天気のリズムの各種類をわけて考える必要がある。

## 気候と“Biological Clock”

渡 辺 徹 一

自律系にせよ、内分泌系にせよ、これらの系の機能には、ほとんどすべて24時間リズムがある。このことを最近“Biological Clock”と呼んでいる。かかる生理機能の日内変動現象は、synchronizationをみるに適当な材料である。元来われわれの興味は、ヒトにそなわる基本的な24時間リズムが、与えた条件の変化、環境の変化にそれよく同調するか、破綻するかを見極め、耐性や適性を決めるにある。しかし、その前に、基本的な24時間リズムとは、どんな性質を持つものかを、承知する必要がある。

ここに用いる尺度は、ウロベプシン(up)である。ここでは、このものの体質や調節機構に言及しない<sup>2)</sup>。要

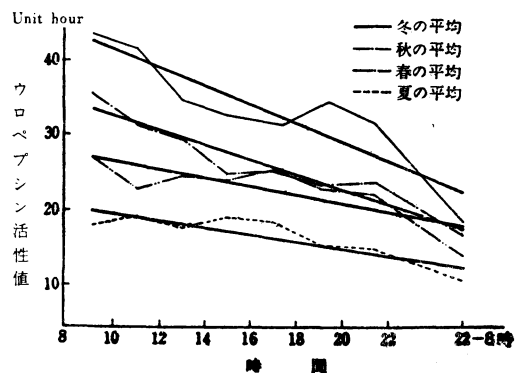
は、測定が比較的容易で、生体の置かれた状態の変化をよく表現するものならば何でもよいのである。その目的のためには、up.が恰好の“tool”であるように思われる<sup>2)</sup>。

そもそも、up.の毎時活性値をみると、ヒトが朝起床し、やや暫くして、すなわち8:00A.M.~10:00A.M.の間、一日中で最高の値を示す。これは、最低値である夜間睡眠時の2倍以上である。up.は、胃主細胞から分泌される以上、たとえ内分泌であっても、多少は食事の影響をうける。絶食し、しかる後の食事後は、多少活性値が上昇する。しかし、朝高く夜低い傾向に変わりはない<sup>3)</sup>。

up.活性値は、体位や労働の如何により変化する。安静臥床しているヒトの24時間リズムを測ると、活性水準は低く、律動の振幅も小さい。適度の肉体活動により、24時間リズムの水準全体が高揚し、律動振幅も大になる。30分前後、突然激しい運動を荷すと、運動後の活性値は俄然上昇し、基本的な24時間リズムの曲線は、複雑な形になる<sup>4)</sup>。年間を通じ、毎月1回 up.の一日平均活性値をみると、寒い季節に高く、温暖な季節には低下するような性質がある<sup>5)6)</sup>。

そこで、up.の顕現する“Biological Clock”が、ヒトの経年変化につれ、季節の変るにもなって、どのように変貌するかを立体的にみてみたものが<sup>7)</sup>、本論の主題である。

少年、青年、壮年、老年の4年令群別の被験者5人について、up.の24時間リズムをみてみた。まず第1図は、全被験者の季節別日内変動リズムを示したものである。



第1図 ウロベプシン活性値24時間リズムの季節的变化

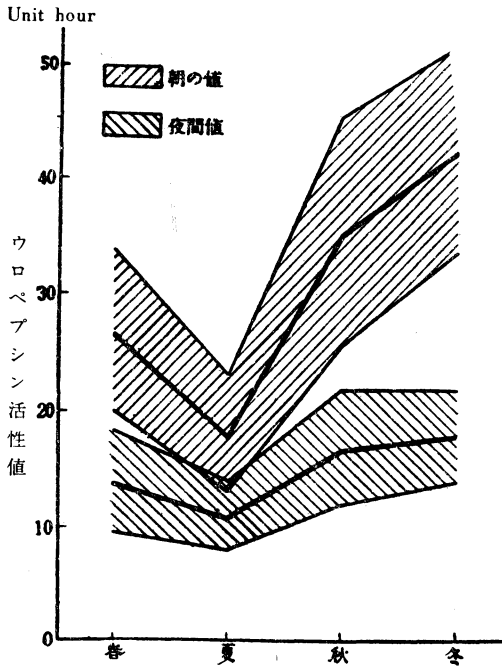
これから明らかのように、夏(7~8月)、春(4~5月)、秋(10~11月)、冬(1~2月)順で、日内変動

“天気” 9. 11.



の水準は次第に高揚し、同じ順序で、振幅もまた逐次増大している。4つの回帰直線が、右方で一点に集中するような有様を呈するのは、面白いことである。一日の内最高の8:00~10:00A.M.の活性値と、最低の夜間睡眠時のそれのみにつき、夏から冬に向い漸増する傾向を比較したのが、第2図である。

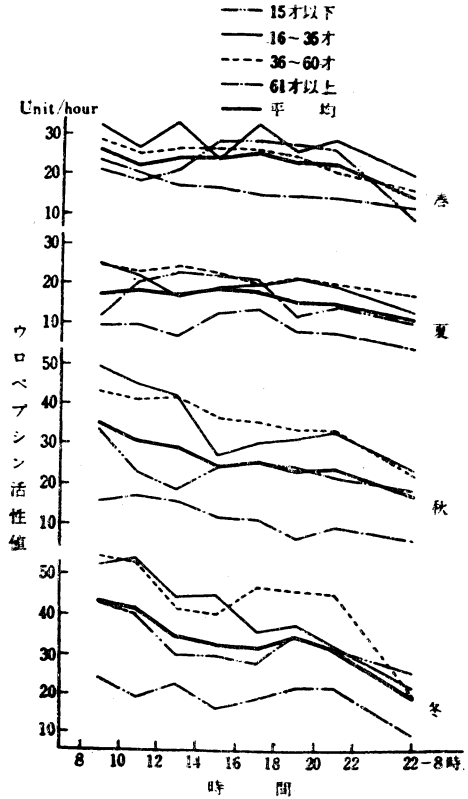
高い水準で、大きく振動し、お互いの曲線に適当な間隔のあることである。さらに、各季節にみられる共通な事象は、青壮年期の曲線が高い水準にあり、老年期の曲線は低い水準にある。換言すれば、温暖な季節は、日内リズムの“amplitude”の年齢差が少なく、保護的であることを意味し、寒冷期にはその逆となるのである。



第2図 ウロベプシン時刻別活性値の季節的变化

睡眠時の床内温度は、それぞれの季節にふさわしい心地よい状態でなければ、安眠をとることはできない。この季節にふさわしい心地よい状態にも、季節的な変動はあるはずである。しかしそれは、昼間の環境温度の季節的な変動に比べ、遥かに少ない。言葉を変えれば、睡眠時のup. 毎時平均活性値の季節的な変動は、ヒトの気候に対する馴化状態を示し、昼間のそれは、馴化と適応の和の状態を示している、と考えることができる。

第3図は、4年令群別のup. 24時間リズムを、四季別に示したものである。全体として、朝高、夜低い傾向は変りはないが、少年群では、朝よりむしろ午後活性値が高い。このようなことは、春や夏に顕著である。これは少年群の肉体労作の時間的配分が、成人と異なるための第2義的な差異である。つぎに、この図で明らかなのは、夏の水準が低く、しかも、律動振幅は小さく、且、各年令群曲線が密集しており、これに反し、冬は一般に



第3図 季節別ウロベプシン日内変動の年令群別変化

各年令群別のup. 一日平均活性値の季節的な変動について、直線回帰を求めたものが、第4図である。これにより、年令と季節の影響の関係が一層はっきりする。おそらく老年者は、環境変化に対し保護される生活様式をとるため、また刺激に反応する度合が低下しているため、四季を通じ日内変動の振幅度が少なく、一方青壮年は、その生活様式が環境の諸効果を受けること大きく、加うるに、これを感じ取る生命活動が旺盛なため、日内変動の振幅にうける気候の影響が強いのであろう。中間を変動する少年群は、環境の影響、必ずしも少なくないが、

up. の24時間リズムを顕現せしめる一連の機構が、未だ十分成熟していない、と理解できる。

## 体温の日間変動 殊に航海中のそれを中心に

緒方 維弘

人体体温の日間変動成因については、生体諸リズム中、古くから (1) inner rhythm theory, (2) cosmic theory, (3) miliu theory 等がとなえられておるが、現在に至るも尚解明されておらない。演者は昨年11月28日ハンブルグを發し、地中海、印度洋を経て神戸に達するまでの航海中の日間変動を連日測定し、若干の知見を得たので、これを中心に、従来当所で行なった実験成績とあわせて報告する。

(1) 体温の早朝上昇開始時刻は、測定地点の地方標準時刻に最もよく並行し、これに比すれば、当該地の実測経度、緯度、日出、日没との相関度は低い。

(2) 船酔時には体温の上昇度は著しく小さくなり、たびたび平常のそれよりもはるかに低値を示すことすら生ずる。しかしかかる場合も早朝上昇のみは痕跡的に残存する傾向が強い。「船ゆれ」がおさまっても、未だ自覚的に酔心地が残存する間は、体温は平常に比し、有意の高値を現わす。その他、内耳機能に異常を招くような動機負荷時には体温の日間変動は容易に変動する。

(3) 地下340mの個所においても、日間変動には変化が見られない。但しかかる地点では Piccardi の P-Test 値の変動は消失している。

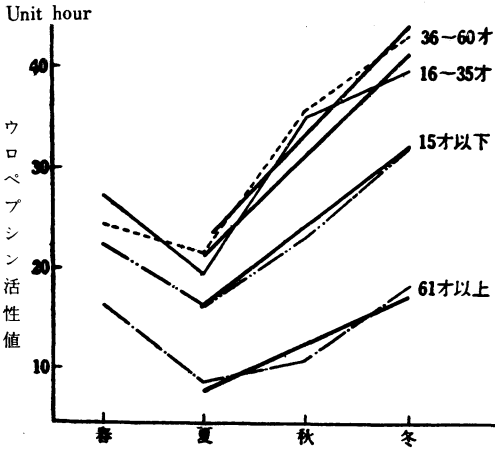
(4) 環境の高暑は日間経過中の最高値には影響を与えず、夜間における体温下降時刻を遅延させる。

(5) その他、人為的に生活時間を変更した場合、永年不規則な生活日課従事者、幼少年時、薬物負荷による眩暈時等の体温日間変動を参照して、内耳機能を中心とした習慣に胚胎して強力に獲得された inner rhythm を主体として、その成因を考えることが最も当を得ているように思われる。

## 季節病のリズム

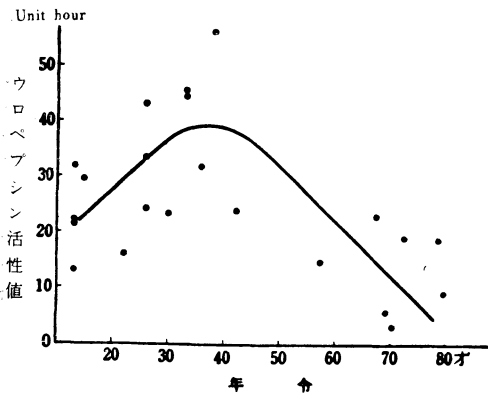
榎山 政子

多くの疾病のなかで、その発生や死亡が何らかの意味で季節と関連して変化するものを、便宜的に「季節病」と名付けた。したがって、ここでは純粹に自然的な性格



第4図 年令別ウロペプシン1日平均活性値の季節的変動

終りに、20人の被験者の一日平均活性値を、年令順に並べてみると、第5図のようになる。活性値は、30~40才台で最も大きな峰を画き、その前後では逐次低下しているのが分る。

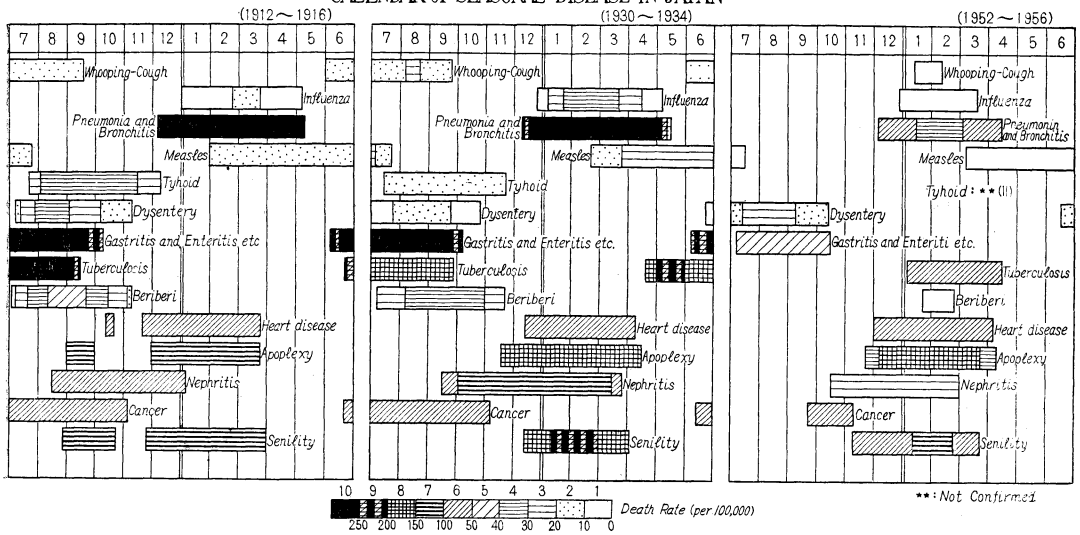


第5図 ウロペプシン1日平均活性値年間総平均の経年変化

## 文 献

- 1) 渡辺巖一: 日公衛誌, 6: 430, 昭34.
- 2) 桜井忠作他: 日新医学, 44: 544, 昭32.
- 3) 桜井忠作: 日新医学, 44: 305, 昭32.
- 4) 桐淵道雄: 日新医学, 46: 340, 昭34.
- 5) 桜井忠作: 新潟医誌, 72: 131, 昭33.
- 6) 桜井忠作: 新潟医誌, 72: 215, 昭33.
- 7) 渡辺巖一: 日新医学, 47: 79, 昭35.

CALENDAR OF SEASONAL DISEASE IN JAPAN



だけを議論するわけではなく、むしろ、人間の社会生活の影響が混交した形であられる複雑なプロセスを通して、季節病の変動の姿を論じていく。

季節病カレンダーの歴史の変遷（大正初期、昭和初期、最近）、の地理的変遷（日本諸地域、欧米諸地域）、死亡率の季節変動カーブの歴史の推移、死亡率の夏季指数、冬季指数の移り変わりなどをとりあげて、さまざまな季節病のリズムの変遷のプロセスを検討した。

その結果、最近の季節病のリズムにみられる大きな特徴は、死亡率の『冬季集中』の現象であることがわかった。これはつぎの二つの傾向から構成されている。すなわち、昔夏に流行期を示したものは、脚気、腸炎、結核などにもるように冬にかわり、もともと冬に流行期であったものは、心臓病、脳出血にみられるようになります。冬に多くなるという、この2つの動きから招来されたものと考えられる。ここで、夏に変わった季節病はリズムの位相が逆転をきたしたとも考えられ、また、これは概して変動の波の大きさが縮まって来ているのが特徴である。一方ますます冬に多くなる成人病としての心臓病や脳出血は変動の波は増大してきている。

以上のような季節病のリズムの変遷の原因として、もし季候とか季節とかいった自然環境だけが関与し、それが季節病リズムの姿をきめているのであれば、昔から夏にあった死亡の山は、そのまま夏に存在するはずである。ところが現実はそのようではなく、従来、夏に多いとい

われていたものまで大部分冬に集中してしまったのである。ここに疾病の季節変動を解釈するキーポイントがあると考へたい。つまり季節病のリズムをこのように一変させた根源は、一口にいて自然環境ととりくむ人間社会の側の努力にあるといえるのである。この原因は要約すれば、人間社会ですすめられてきた医療技術の進歩、新薬の発見、種々な衛生対策の進歩などであろう。

このような意味で、季節病のリズムを如変に反映する季節病カレンダーは、社会の発展の姿——この発展は今後もっと計画的にすすめられるべきものであるが——をそのまま反映した鏡であると考えてもよからう。

感染成立の季節的リズム

菊池 正一

伝染性疾患発生の季節的変動の機序を解明する手がかりとして、病原体と宿主の非特異的抵抗との関係に対する温熱環境条件の影響を、動物実験により追求した。

病原体として *Richettsia orientalis* 大関株を選び、実験動物は雄性 dd 系マウスを用いた。

大関株による地方性リケッチア症は冬期に多発することが知られているが、本病原体をマウスに継代し続けると、夏季よりも冬季に感染力が強い傾向が認められ、皮下接種時の斃死迄の平均日数は冬季において著しく短縮

する。そこで異なる温熱的環境条件下における宿主側と病原側側の態度を検する目的で次のような実験を行なった。

先ず同一感染マウス脾乳剤を同量宛多数の健常マウスに接種し、これを2群にわけて一方は22°C (中等温)、他方は10°C (低温)におき、各々1日後、3日後の脾乳剤を10倍系列稀釈して5匹宛の健常マウスに接種し、そのLD<sub>50</sub>値を比較した。その結果 -Log LD<sub>50</sub> 値は低温環境群が大、すなわち同量のリケッチア接種をうけたマウスでも、低温におかれたものの脾乳剤の方が、健常マウスを感染斃死せしめる力がつよいことが知られたが、その差はさして大きくない。本実験経度の温度差では、宿主のおかれた温熱条件による差は僅少であると思われた。

次に低温馴化マウスで数代継代されたリケッチアを健常マウスに接種し、他方中等温馴化マウスで継代されたリケッチアを同じく健常マウスに接種し、両被接種群を同一環境温度下において、前実験同様 LD<sub>50</sub> 値を比較した。

その結果は、低温馴化マウス継代リケッチアの方が、健常マウスを感染斃死せしめる力強いという成績が得られ、その差は前実験の場合の差よりも大であった。

このことから、感染斃死せしめる力は、いかなる温熱条件に馴化した宿主の体内を代々経て来たかによる病原側側の要素に強く支配されると考えられる。すなわち宿主は温熱環境条件により、抵抗に差異が生ずることも確かであるが、温熱環境条件によって異なる宿主体内(内部環境)に侵入した病原体が、更に数代同様の馴化状態の宿主体内を通過するうちに、増殖力又は毒力乃至その両者に変化をおこすことも極めて重要な要因と考えざるを得ない。

更に他の実験の結果からは、LD<sub>50</sub> 値の高低と感染斃死に至る日数とは、常に平行的関係にないことから、温熱環境条件の影響は、宿主の抵抗性、宿主体内の病原体の増殖力及び毒力の各々に対し、必ずしも同一の方向に働きかけるものとは言えないと想像される。

## 持続性暗黒環境における内分泌活動

伊藤 真次

外界の週期的な物理的変動を遮断した場合、生体ことに内分泌系の活動に如何なる変化があらわれるかについて研究を行なっている。ここには光を完全に遮断したときにみられる変化について報告したい。

実験には Wistar 系雄シロネズミを用い 1) 対照群(C) 2) 眼球剝出群(B), 3) 暗黒飼育群(D), 4) 眼球剝出暗黒飼育群(BD)の4群にわけた。室温を20°Cに保ち、実験期間は24, 48および72日とした。

体重の増加は、実験開始後24日まで差がなかったが、その後D群でいちじるしく悪くなった。BおよびBD群はD群より良好であった。D群では尾長・胫骨長・胫骨々端部軟骨層巾も他群より短縮していた。

光を遮断したネズミで最も大きな変化のみられたのは生殖器官系で、睾丸・精囊および前立腺の退化が実験3群に共通してみられたが、その変化はD群で顕著であった。組織学的にみて精囊および前立腺では、分泌上皮細胞の萎縮・腺腔の縮小・分泌物の減少が明らかで、筋層や間質の状態・輸精管の形態学的変化も去勢後にみられる像に近似していた。睾丸では間細胞の萎縮があり、造精機能の退化は主として厚糸期の精母細胞の退化消失と精細胞の精上皮からの剝脱によるとみなされる。

下垂体の<sup>32</sup>P摂取能もとくにD群で低下していたが、反対に松果体による<sup>32</sup>Pの摂取がD群でのみ著明に増加していた。神経葉のADH含量はD群で著明に減少していた。

副腎および甲状腺の重量と組織所見にはとくにみるべきものがなかった。副腎で<sup>32</sup>Pの酸溶性PへのincorporationがD群で低下していた。

以上の如くD群の変化がBまたはBD群のそれにくらべて一般に著明であった。その機序に関しては目下検討中である。

〔訂正〕 日本気象学会第12期各担当役員ならびに委員一覧表 (Vol. 9, No. 10 336頁)

行	誤	正		喜多村 一男	西本 清吉
3	須田 健	須田 建	7		
5	石原 建二	石原 健二	10		
	関 厚 壘	関 原 壘	11	相厚 正彦	相原 正彦

日本気象学会気象研究ノート 80周年記念号について (Vol. 9, No. 10 340頁)

文献の項「その個所につけ」を「その個所に 1)2) をつけ」に