

912

環境温度の成長及び榮養に及ぼす影響に関する研究

その 1. 低温環境の成長に及ぼす影響

中川 一郎

(厚生省研究所)

榮養方法が成長に影響を及ぼすことに関しては今日までに幾多の貴重な研究報告が發表されてをり、著者の研究室に於ても小堀¹⁾、林²⁾氏等がそれぞれこの方面の研究を發表してゐる。著者は單に榮養方法を變へるといふのみでなくさらに温度なる因子を加へてこれらの條件下に於ける成長の狀況を觀察した。

温度、例へば高温あるひは低温がこれらの條件下にあるものに身體的に如何なる影響を及ぼすかに關しては成人及び動物に就て——しかも多くはその作用時間が比較的短時間——既に幾多の實驗的研究がなされてゐる。一方また熱帯圏あるひは寒冷地方の小兒の發育に就ても既に調査的研究が行はれてゐる。しかし乍らある特定な榮養方法の下にしかも長期間一定温度條件下に成長の狀況を觀察せるものに就ては多くの報告に接してゐない。従つて著者はこの點に就て少しく知見を得、將來に對する榮養對策の具とせんとして本實驗に着手した。

成長の標示としてはこれを單に外面的測度の計測に停まらず、新陳代謝方面よりの觀察をも併せ行つた。第1段階として食餌は正常にてたゞ、環境温度(寒冷及び温暖)のみを變へて實驗を行つた。

實驗方法

動物としては同腹の白鼠を用ひ、外面的の計測値として體重とともに長さの測度として尾長を以てした。また内面的な新陳代謝狀況を窺ふ標示として飼料の攝取量及び炭酸瓦斯排泄量を測つた。

飼料：カゼイン 12%，小麥粉 70%，無機鹽類 4%，酵母 4%，大豆油 8%，肝油 2%。

1) 小堀久：厚生科學. 3: 304, 昭 17.

2) 林路彰：未發表.

小動物，殊に白鼠や廿日鼠の瓦斯代謝研究のための装置は北³⁾，緒方⁴⁾，田所⁵⁾氏等によつて考案發表されてゐるが，著者もこれら諸氏の方法に倣つて呼出炭酸瓦斯量の測定を行つた。實驗は前夜餌を取り去り翌朝，即ち食後14.5時間の空腹時に於て行つた。實驗時動物を容れる呼吸室内の温度は白鼠では28°Cを適當とするといはれてゐるが，著者は實驗目的の關係上呼吸室内の温度をそれぞれの動物が成長する環境温度に調節して測定を行つた。即ち寒冷群のものは約10°C，溫暖群のものは20乃至23°Cに保持した。また通氣の速度は緒方氏等にならつて1時間15lの速さを以てした。測定装置は圖1の如くである。

裝備完了後まず動物を容れずして通氣を行ひ，即ち盲験をなし，ついで動物を容れ30分の豫備期の後に1時間の本試験を行ふ。これを2回繰返しその平均を求めた。

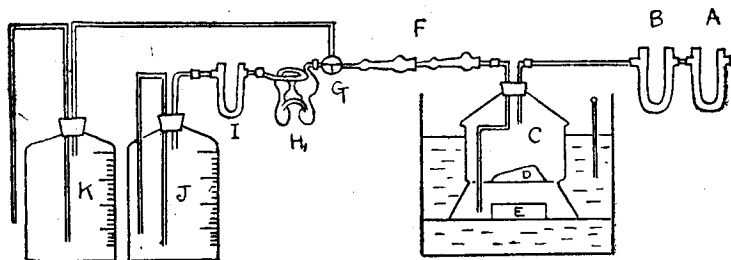


圖1 A ソーダライム B CaCl_2 C 呼吸室 D 金網籠(鼠の成長とともに大きさを變へる) E H_2SO_4 F CaCl_2 G 三方活栓 H カリ球(40% KOH) I CaCl_2 +ソーダライム J 本試験用サイフォン(水流の速さ1時間15l) K 豫備試験用サイフォン(水流の速さ1時間15l)

本實驗は12月下旬より2月下旬に亘つて行ひたるもので寒冷群の鼠はこれを1日中の温度差少き實驗室の廊下におき，溫暖群のものは自動温度調節器を附した早産兒哺育函を著者が改良した飼育函(硝子はバイタ硝子とし，通風及び湿度にも特別の工夫を行つた)の中に於て育てた。試験期間中はそれぞれの場所に自記温湿度計をおいて記録した。

實驗結果

12月下旬より3月下旬に至る19週間動物を寒冷及び溫暖環境下に飼育した結果は圖2の如くである。なほ2週乃至11週はNo.1及びNo.3

- 1) 北光三：内分泌學雜誌。1：1019，大14-15。
- 2) 緒方章，田中時彦：藥學雜誌。58：111，昭13。
- 3) 田所哲太郎：大日本麥酒會社研究所生物化學業績。第1輯。昭17。

は温暖, No. 5, No. 6 は寒冷, 12 週乃至 16 週は逆の状態に保持した. 実験開始時の動物の数は 6 匹なりしも寒冷群におきたる 4 匹中 2 匹は実験開始當初に於て斃れたるを以てこれらは記録中より省略した.

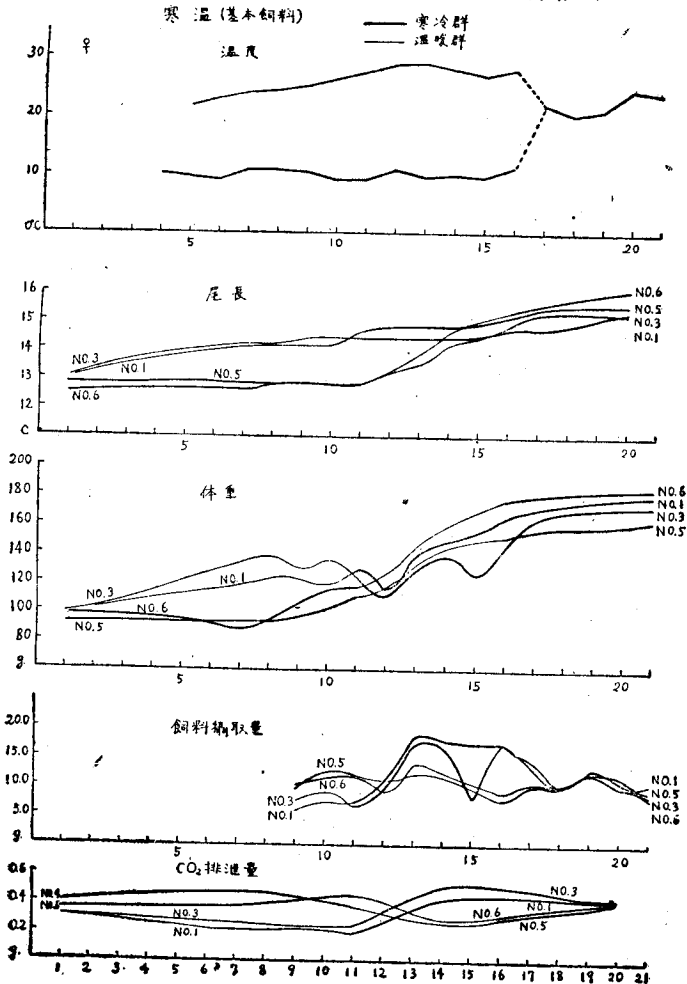


圖 2

考按及び結論

尾長: 温暖なる環境 (22°C 乃至 28°C) におかれた動物の尾長は順調

に發育せるに拘らず低温 (9°C 乃至 11°C) におかれたものは實驗開始後 11 週に至るも尾長の發育全然みられず。しかるに 11 週後温度環境を逆にするとこの伸長をみなかつた群の發育迅速で僅に 4, 5 週で今回の低温群に追いついた。なほ、後者即ち 11 週まで順調に尾長の發育をみた群は 11 週以後低温におかれるもやゝ伸長を阻害された感ある程度の影響を受けたに過ぎなかつた。

體重：大體尾長の發育と同様な傾向を示したが、低温群のものも 9 週以後體重増量をみたるはある期間この低温環境下におかれたに拘らず生命を維持し得て (低温群は最初 4 匹なりしも實驗開始後つぎつぎに斃れ實驗終了し得たものは 2 匹のみ) 暦年齢を進めたものは幼若な時と異り、この温度環境に打ち勝つだけの抵抗力を得て漸次體重の増量をみたものと思はれる。また 11 週後初めて低温におかれた群も同様極めて幼若な際と異り、この不良環境に打ち勝つて體重の増量を行ふ抵抗力を有したとみるべきである。

炭酸瓦斯排泄量：その作用時間の短時間たると、長期に亙るとに拘らず、低温下に於ては熱發生量多く、従つて CO_2 排泄量の増加することは人間に於ても動物に就ても既に實證されるところである。著者の實驗に於てもこの關係は明瞭に示されるところで、低温環境下にあつては絶對量に就ても、體重單位量にても CO_2 排泄量の増加をみる。

飼料攝取量：8 週以前の記録を缺きたるも、飼料攝取量が CO_2 排泄量とよく比例するものなることは圖の明かにこれを示すところである。従つて、低温環境にあつては攝取せる飼料は殆ど大部分生命維持のために、即ち熱エネルギーとして消費される。

以上の事實より——白鼠にも成長のためには適温のあることは勿論であるが、低温 (10°C) に對しては長さの發育も體重の増加も停止し、攝取せるエネルギーの大なるに拘らずこれは全て生命維持のためにのみ用ひられ、第二義的な成長のために用ひられることはない。炭酸瓦斯の排泄量は飼料攝取量と比例し、環境温度と逆比例する。

(受附：昭和 19 年 4 月 12 日)