気候条件が動物の発育に及ぼす影響について

Growth of Young Animals Influenced by Bad Condition of Climate

横浜医科大学衛生学教室 (主任 萩原兼文教授)

大 川 一 義 佐 藤 具 太 郎

Kazuyoshi Ôkawa Tomotarô Satô

Department of Hygiene, Yokohama Medical College

(Director: Prof. K. Hagiwara)

1. ま え が き

高温・高湿などの環境気候条件が生体機能に及ぼす影響に関する研究報告は多数みうけられ、蛋白代謝およびCO₂代謝の亢進、肝機能の減退、甲状腺機能の亢進、血中水分量の変動などについて、結果的にはいずれもその有害なることを結論している。しかし、湿度の変化および換気不良に基づく生体機能の変化に関する研究業績は乏しく、特に幼若動物の成長発育に及ぼす影響についての記載はまったく乏しい。

浦島¹⁾は Azorbin S 排泄試験による肝機能検査によつて、その減退度は温度・湿度の高さに比例するが、その程度は一般に軽く、かつ温度よりも湿度によつてより多く影響されるといつている。

河原²⁾は湿度と食餌量との関係について、高湿環境では食餌量の減少が起り、さらにマウスおよび十姉妹の体重は、高湿環境下においた場合には自然的環境においた場合に比してその増加が不良であり、一般に減少傾向を示し、また産仔数・産卵数も少なく、出生仔の発育もまた著しい障害を受けると述べている。

田村³⁾は30~38°Cの高温乾燥室および80~100 % R.H.の高湿環境下における炭酸ガス産生量を測定したが、乾湿の影響はきわめて少ないといつている。

阪巻⁴⁾は中等度の温・湿度のもとにおいても無風状態は肉体的運動の不足と相俟つて、鶏雛の性的成熟を抑制し、一定の気流が存在すればこの抑制を免れて正常の成熟をきたすことを実験的に証明した。

佐々木⁵⁾は家兎を用い、A換気普通・B換気不良・C開放室の3つの異なる条件のもとでそれぞれ飼育実験をおこない、換気不良群では体重増加がもつとも不良であ

り、家兎肺炎菌による罹病率および死亡率も高く、かつその症状は重篤で病理学的所見もまた著明な変化を認めた。

以上のごとき諸家の業績によつて、高湿環境下における生活が日常の人体生理諸機能にも若干の影響を及ぼし、特に幼若者の成長発育にもなんらかの影響をきたすであろうことは想察に難くない。

空気を洗滌浄化し、温度および湿度を適宜に調整して居住室内に送入し、もつて住居内部の環境を快適ならしめるとともに換気の目的をも併せて達せんとする空気調整 (Air Conditioning) は、近年その装置の進歩に伴なつて急速に利用範囲が拡大されてきた。かくのごとく人為的に醸成された至適環境の中に生活を営むことは上記の諸家の業績に鑑みて当然人体生理諸機能の好調を持続しうることになるかと考えられる⁶⁻⁹⁾。殊に、一般的に高湿であることを特徴とするわが国の気象状況下において、特に夏季の高温・高湿状態が食思減退・活動力低下を招くものであることは既に広く知られた事実である。

また近年種々の社会的制約を受けた必然の結果として各地に続々と建設されきたつた鉄筋コンクリートアパートは、狭小な土地を可及的広範囲に利用し、かつ耐震・耐火・耐久性の大なる住宅を多数建造して住宅難緩和を可及的速やかに達成せんとする国策的処置の産物であるが、施工時のコンクリート凝結水のその後の蒸散、完工後の降雨などに基づく再吸水、さらにこのコンクリート壁に囲まれた住居内における水蒸気の発散 (炊事・入浴など) などによつて住居環境が容易に高湿状態となり^{10,11,13,14)}、“曇がじめじめしている”とか“夜具がいつもしめつばい”などと室内気候の高湿なることを示唆する居住者の訴えは多数にのぼっている¹²⁾¹⁴⁾。

佐藤¹⁴⁾のコンクリートアパートにおける1年有半にわたる諸種一連の実測研究によつて、コンクリートアパートでの屋内気候が常に木造住宅のそれに比して高湿であつたこと、畳などの建具類、押入に収納する日常使用の夜具の含湿率が常時高値を示したことなどが判明して、総じてコンクリートアパートは木造住宅に比して高湿環境であり、自然換気もきわめて僅少であることが明らかとなつた。

空気調整による至適環境の造成と、コンクリートアパートにおける高湿居住環境との、2つの相反する事実の相互関連について若干の考察を試みるべく、高湿状況下での幼若動物の発育について実験的研究をおこなつた。

2. コンクリートアパートで飼育したラッテの発育について

ウィスタ系ラッテ雄、生後2カ月、体重100gのもの5匹を飼育箱に入れ、アパート内のほぼ中央位置、台所・玄關境界の板張り床において、オリエンタル固型飼料および水は無制限に投与して体重増加の推移を観察した。なお対照として同じ時期に同様の方法で木造住宅内で飼育し観察した。観察期間中の環境(気候)条件は、コンクリートアパートでは温度 $10 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $78 \pm 5\%$ 、木造住宅では温度 $9.5 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $57 \pm 10\%$ であつた。したがつて飼育条件での相違は場所およびその環境湿度である。その結果、体重の推移状況は第1図に示すごとくであつて、両群について体重差(平均の)を一元配置法によつて検討すると18日目において危険率1%で有意の差を認めた。すなわち、コンクリートアパート内で飼育したラッテは木造住宅で飼育したラッテに比してその体重増加が著しく劣ることが立証された。

3. 高湿環境に飼育したマウスの発育について

容積約 0.5m^3 の密閉可能な飼育箱にDD系マウス15

匹を収容し、オリエンタル固型飼料および水を無制限に投与して飼育し、その体重増加の推移を観察した。環境条件としては

A. 温度 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ の水道水中を通過せしめて水蒸気飽和状態とした空気を毎分10 l の速度で飼育箱内へ送入、この箱内では温度 $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度は $92 \pm 5\%$

B. 実験室における通常空気を毎分5 l の速度で飼育箱内へ送入、このときの箱内では温度 $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度は $87 \pm 5\%$

C. 実験室内において開放性飼育箱内で無処理のまま飼育、この環境は温度 $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度は $73 \pm 7\%$

以上A・B・C 3群それぞれ15匹ずつの平均体重の推移および環境湿度の状況は第2図に示すごとくである。なお各群の生存匹数および平均体重は第1表に示す。

第2図 環境湿度と体重増加

第1表 各群生存数と平均体重の推移

1) 生存数

	前	7日	14日	21日	28日	35日	42日
高湿群	15	12	11	11	11	11	9
換気不良群	15	14	14	14	14	12	11
開放飼育群	15	14	14	14	14	14	14

2) 平均体重

	前	7日	14日	21日	28日	35日	42日
高湿群	12.38	16.73	17.67	18.36	19.09	19.45	21.77
換気不良群	11.85	18.28	18.33	19.57	20.28	22.00	22.67
開放飼育群	8.78	12.42	17.71	19.27	25.71	27.14	27.78

A群はきわめて高湿状況下において、しかも換気のやや不十分な状態におかれており、B群は換気不良の状態にある故にマウス自身の生活機能に基づく排出水分のために比較的高湿状態をかもし出されたものと解すべきであろう。そしてC群はまったく自然のまま放置され生

活したものである。かくて、体重推移を比較検討すると、A群およびB群とC群との間には28日目において危険率1%で有意の差を認めた。すなわち、A高湿環境群とB換気不良群とは開放的に飼育した場合（C群）に比して体重増加が著しく劣ることが判明した。

さらにこの3群について大川¹⁵⁾の案出せる遊泳時間の測定による総合的体力の判定をおこなったが、水温23°Cでマウス数匹ずつを遊泳せしめて溺死するに至るまでの時間（分）を計測した結果では、高湿群および換気不良群では最短7分、最長260分で平均は148分、これに対し開放飼育群では最短25分、最長270分で平均は156分となつた。したがって体重増加では劣弱を認めたいけれども、心・肺機能および全筋力を動員する総合的体力には著明な差を認めなかつた。もつとも、第1表の生存数によつて明らかなごとく高湿群および換気不良群にあつては体力の比較的劣弱なものは飼育観察期間中に死亡して、体力判定実験の際には体重が対照開放群に劣るといへども体力は比較的強いものが残つていたとも考えられるが、これを確認することはできなかつた。

4. 考 察

居住環境気候のいかんによつて生体の生理諸機能に影響・変化を招来することは既に多くの業績によつて明らかである。近年その利用が急激に膨張し広範囲となつてきた空気調整によつて、特に夏季の高湿状態から逃避することは、生理機能を健常ならしめて作業能率を向上せしむるに役立つことは疑ない。またその反面においては社会的制約に基づいて続々と建設されきたつたコンクリートアパートは、その構造体の性質から住居内環境が高湿に陥りやすい。したがって、このコンクリートの箱の中に常時生活を営む場合には、高湿なるが故に生理諸機能に及ぼす影響もまた少なからずと考えられ、したがって上記のごとき実験を試みたのである。

その結果、コンクリートアパートでは木造住宅に比して常時約20%高湿であつて、そこに飼育したラットの

体重増加が著しく劣ることが判明し、実験的に高湿環境および換気不良環境を醸成して飼育したマウスは、開放的に飼育した場合より体重増加が著しく劣ることが判明した。なおラットは低温季節に、マウスは高温季節に実験観察をおこなつたのであるが、いずれの場合にも対照群との環境条件の差は湿度が高いことのみであつてその差は約20%にも及んでいる。したがって、両実験の結果から、高湿環境なるが故に生理機能に若干の障害を及ぼし、体重増加、すなわち発育に劣弱化をきたしたものと考えるべきであろう。

5. 結 語

高湿居住環境においてラットおよびマウスを飼育してその発育を観察した。ラットは冬季に、マウスは夏季に飼育し、それぞれに共通する環境条件は対照群の飼育環境に比し約20%高湿であることのみであつた。いずれの場合にも、発育が阻害されて体重増加が対照群に比して著しく劣弱であつた。

終りに臨み本実験に関し直接御指導をいただいた教室の都築講師に対し謝意を捧げます。

文 献

- 1) 浦島：海軍々医会雑誌，33：93，昭19.
- 2) 河原：国民衛生，10：1047，昭8.
- 3) 田村：大日本麦酒科学研究所生物化学業績集，1：23，昭17.
- 4) 阪巻：日本聯合衛生学会誌，13：61，昭16.
- 5) 佐々木：日本聯合衛生学会誌，3：14，昭6.
- 6) 萩原：日本衛生学雑誌，8：193，昭29.
- 7) 吉田：国民衛生，12：1，昭10.
- 8) 萩野：衛生工業協会誌，9：317，371，438，608.
- 9) 鯉沼：衛生工業協会誌，8：1.
- 10) 西藤：建築技術，20号，昭22.
- 11) 室賀：日本建築学会研究報告集，28号，昭29.
- 12) 谷：建築技術，20号，昭22.
- 13) 佐藤：住居衛生学，續文堂，昭32.
- 14) 佐藤具太郎：未刊資料.
- 15) 大川一義：未刊資料.

(受付：1958年10月1日，特別掲載)