

屢々經驗された低壓の蓄積的影響に 關する研究——動物實驗（第1報）

囑託 松本亦太郎
所員 淡路圓治郎
囑託 豊原恒男

研究の目的

多くの場合、可成り輕微であるとは云へ、飛行家は、低壓状態（ O_2 缺乏）を屢々經驗する。また他方、飛行家の生涯に於て、折々身體機能の障害を起す事のあるのを、我々は知つてゐる。此の身體機能の障害を生起せしめる原因の一つとして、輕微なる O_2 の缺乏とは云へ、それが蓄積した場合に、如何なる影響を及ぼすかを研究することは、極めて有意義のことと信ずる。霞ヶ浦海軍航空隊軍醫長田中肥後太郎大佐は、「航空神經症の原因が、精神的過勞、驚愕、恐怖又は、感情の激發等の如き、純精神的のもののみならずして、身體的に O_2 缺乏によつて來る精神機能の障害、血液反應の變化、血液乳酸アセトン體の出現等による事が考へられる」と述べられ、更に、「而も英國空軍の調査によれば、高度の上昇によつて、此の神經症の増加を見ると云ふ。かゝる點から見ると、唯々精神の過勞のみからでなく、減壓により Anoxämie の結果起るアルカロージス、血糖の増加、乳酸的障礙によつて助長される事が考へられる。」と論じてゐる。 O_2 缺乏の蓄積的影響は、只低壓と云ふ丈の条件下でも我々に現出するものであるか、或は他の飛行条件と一緒になつて始めて認められるものであるか、は今後十分なる考究を要する問題であるが、茲では研究の順序として、先づ前者に就て多少の闡明を試みることにしたのである。

尤も、之と同様の意圖の下に、數年以前、元囑託寺澤嚴男、技手高木貫一、元囑託山下俊郎の三氏が、家兎を用ひ、毎日2時間づゝ、氣壓 490 m.m.Hg の低壓タンク中に置き、2ヶ月の實驗を行ひたる後、之を解剖に付し、組織學的に檢したことがあつたが、この際には殆んど病變とも覺しきものを見出さなかつたのである。

然るに今再び、かゝる問題につき新に研究せんとする理由は、一應、嘗ての實驗結果によつて、その條件の限りに於ては、問題は解決された形であるが、更に、低壓度を激烈にするとか、毎日經驗する低壓時間を長くするとか、或は實驗期間を延長しても、依然、何等の影響をも認められぬか否かを確證し、以て一層明かなる解決に到達せんがためである。

尙、本研究は、醫學的見地の下に行はれたものであるが、茲に報告するものは、實驗期間

中の経過、並びに解剖後の肉眼的所見までに留め、組織學的考察は第二報告に載せる豫定である。

實驗條件及び手続き

實驗時日 昭和8年12月22日より同9年4月25日に至る5ヶ月間（實驗日數110日）。

實驗裝置 直徑34 cm. 長さ51 cm. の鐵板製圓筒低壓タンク（小硝子窓を備へ、内部を見る事ができる）を用ひ、中に空氣を流通し得る粗壁（有孔）を設け、互に交渉を持たずに、二匹の兎を入れ得る様にし、之を密閉して一方より空氣を排氣ポンプにより奪ひ、低壓になしつゝ、他方より外の新鮮な空氣を送り、タンク内は、常に一定の低壓にして、而も新鮮なる空氣を充してゐる様にしたから、何時間入れて置いてもCO₂は蓄積するが如き事はない。

實驗用家兎 生後約3ヶ月の家兎8匹で、その中4匹（No. 1, 2, 3, 4）は低壓實驗用とし、他の4匹（No. 5, 6, 7, 8）は比較のために只飼育する調制用群 control group である。No. 1, 2, 5, 6 は雄兎で、No. 3, 4, 7, 8 は雌兎である。8匹の中、No. 4 は一ヶ月後、盜難に會ひたる故、解剖に付したるは、残り7匹である。各兎別々の檻に飼育し、毎日夫々、5合の豆腐糟と30瓦の野菜類を正午頃に與へた。

實驗手続き

低壓程度——最初30實驗日までは、490 m.m. Hg (3400 m) で行ひ、其の後は405 m.m. Hg (5000 m) で行ふ。氣壓減少速度及び復壓速度は、5分毎に1000 m の割である。

毎日の實驗時間——各兎3時間、No. 1, 2 は午前9時より12時まで、No. 3, 4 は午後1時より4時まで

實驗日實數——110回（各兎の低壓經驗總時間は約330時間になる）。日曜日は大抵休むが、土曜日に實驗が行へなかつた場合には、成るべく日曜日に之を補ひ、其他、可及的に2日以上續けて休む様な事がない様に努めた。然し乍ら、實際は三日連續中止の事が2度と二日連續中止の事が5回挿入された。

實驗結果

實驗結果を考察するに當つて、次の三つの點を分けて考察することにする。

1. 解剖前の5ヶ月間の情況
2. 解剖結果の肉眼的所見
3. 解剖後の組織學的所見（第二報告掲載の豫定）

1. 解剖前の5ヶ月間の情況

a 體 重

毎週火曜日に測定する。體重曲線は第1圖及び第2圖の如くであるが、此によると、

- 1 低壓實驗群は、最初三四週の間は、體重減少の傾きがあり、再びそれから回復して、後は大した變化もなく経過する。但し No. 2 は、減少した儘、遂に回復せずに終つた。
- 2 然るに、調製群では、常に略々同様な體重を以て終始した。但し No. 8 は、兎屋が妊娠せるものを持ち來つたため、産後から實驗を始めた形になつて居り、従つてその後の體重の回復が一きは目立つてゐるが、之は特例である。

b 呼 吸 數

低壓用呼吸測定装置なきため、毎日、兩群の各兎から觀察的に呼吸數を數へんとしたが、

- 1 平常時では、絶えず檻中を動いてゐたり、又嗅いだり喰べたりしてゐる爲に、測定が不可能であつた。
- 2 低壓時には、2匹を一緒に入れるため、硝子窓からの觀察が旨く行かぬ事が多かつた。採録できた限りでは、10秒と constant な事なく、極めて不整であるが、毎分 78—60 の間を不規則的に経過した。低壓經驗を積むと共に、如何なる變化があらはれたかは、上述の理由によつて、遺憾乍ら看取る事ができなかつた。

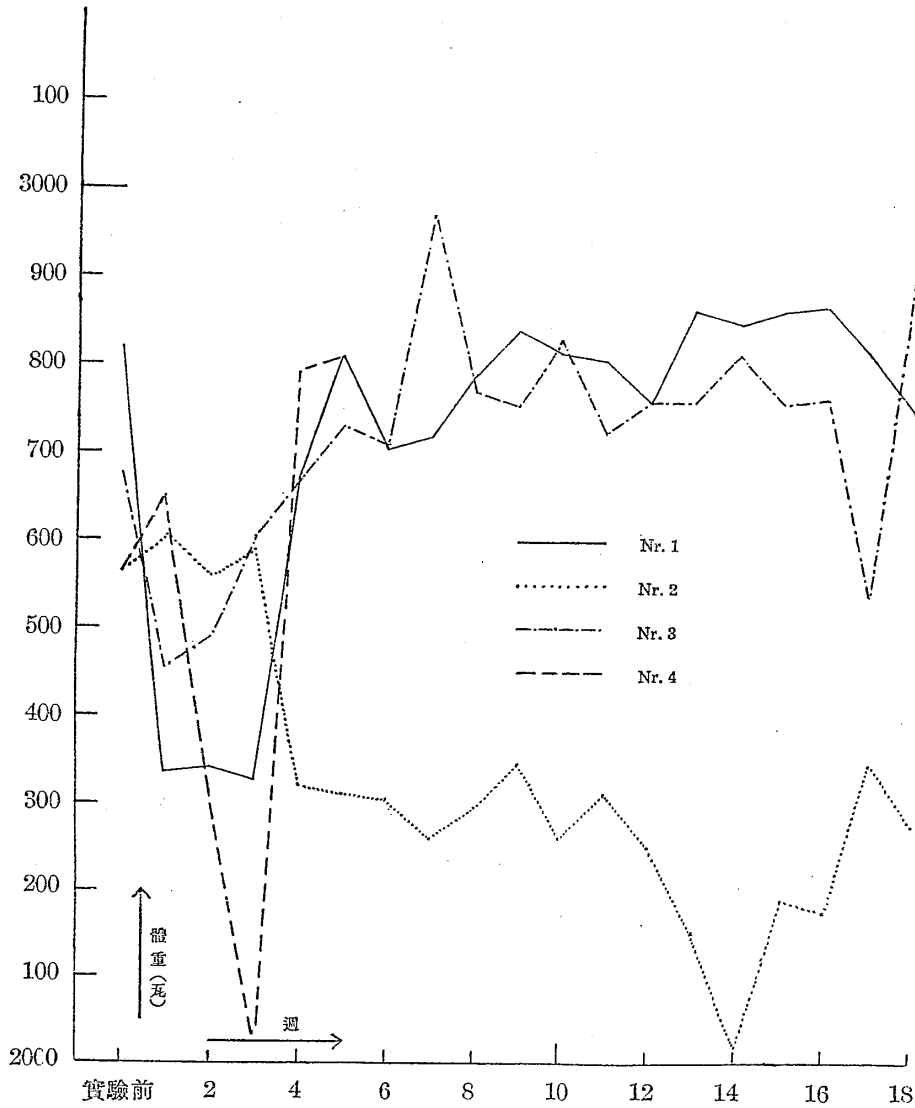
c 食餌攝取量

20 實驗日頃までは、何れも食欲がよく、常に餌皿が空になるまで食し盡してゐたが、その後は、どの兎も皆 $\frac{1}{3}$ 乃至 $\frac{1}{4}$ 量を残す様になつて來た。然し、低壓實驗群と調製群との間には、一義的な意味の認められる差違は發見されなかつた。

d 脚 力

健康状態判定の一手段として、後脚の跳躍力を觀察したが、脚の跳躍力の強いものは最後まで強く、弱いものは最後まで弱く、低壓經驗のあるものと、なきものとの間の差、又、低壓經驗を重ねたための變化等は見られなかつた。

以上の1の實驗5ヶ月間の情況を見ると、装置の不備のため種々重要資料を缺いて、餘り明白な事は云へぬが、大體として、著しい變化が認められなかつた様である。但し、體重曲線に述べた事柄からして、實驗初期の3週間位の間は、何か不都合な生理情況に陥り、それからは、漸次回復してくるのではないかと考へられる。

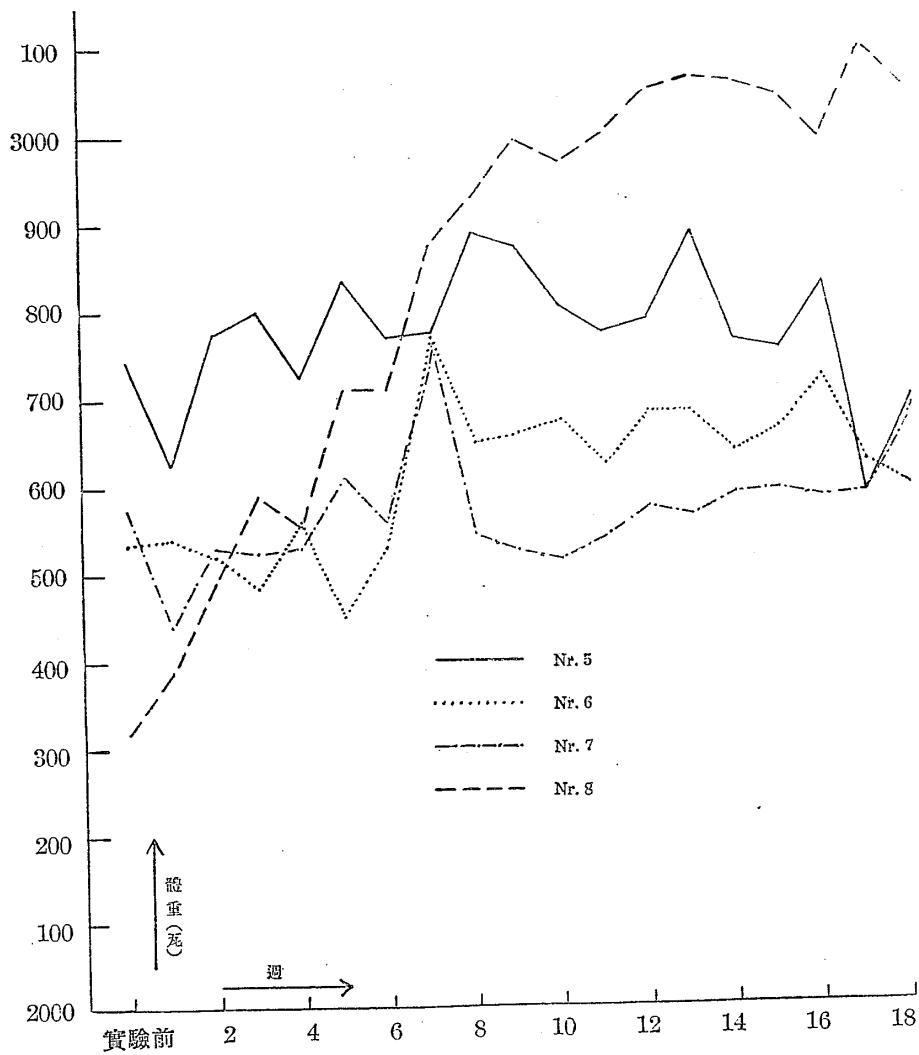


第 1 圖 低圧実験群家兎の體重曲線

2. 解剖結果の肉眼的所見

使用した7匹の家兎の解剖は、実験後、傳染病研究所の天神智氏に解剖を依頼し、プレパラートの製作を仰いだが、解剖時に於る同氏の各器官觀察の口述をまとめると、第1表の如くである。

第1表の結果によつても明であるやうに、我々は兩群の間に何等特別の差異を認め得なかつたのである。只、如何なる意義を有するか否かは不明であるが、兩群に於て、完全なる差異があつたのは、低圧実験群では腸が全部カタルを起してゐたのに對し、調製群では全部健全であつた事である。



第 2 圖 調制群家兔の體重曲線

かくて、上に考察して來た如く、余等の現在迄の實驗に関する限り低壓の蓄積的影響は、單獨に低壓だけの條件では、かなり著しい低壓状態に於て、しかも相當長い期間に亘つても、何等目立つては現はれて來ない様である。なほ此點についての詳細は、次の組織學的考察結果の報告の際に改めて叙述する事にする。

第 1 表

番 號 機 體 重 脂 肪 量	1	2	3		5	6	7	8
	2750	2275	2910		2700	2597	2687	3050
	中以上	小	中以上		小	小	中	中以上
胃	カタル	カタル	n		n	n	カタル	カタル
腸	カタル	カタル	カタル		n	n	n	n
大 脳 脈	n	n	n		n	n	n	n
大 動 脈	平滑シテ 結	シ	シ		シ	シ	シ	シ
肺 臓	9.8	9.5	8.2		8.2	7.4	9.0	16.8
心 臓	n	n	n		n	n	n	輕肺炎
肝 臓	6.6	6.5	7.9		6.4	6.7	5.7	9.2
脾 臓	77.8	74.5	56.0		72.0	67.5	71.0	90.0
腎 臓	1.2	x	1.8		1.2	1.2	0.8	1.4
腎 臓	左	7.5	6.4	5.8	6.4	7.7	7.4	7.4
	右	7.6	6.4	5.9	6.4	6.9	7.0	7.8
副 腎	左	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
	右	0.5	0.4	0.7	0.3	0.3	0.4	0.4
甲 狀 腺	0.8	0.2	0.4		1.7	0.9	0.4	2.6

(註)——n は normal の略，數字は重さにして，單位瓦なり。