

低壓環境ノ諸臓器酸化還元系ニ及ボス影響

第1編 「ビタミン」C含有量ニ及ボス影響

金澤醫科大學谷野内科教室 (主任谷野教授)

安藤 鎌次郎

Kamajiro Ando

(昭和17年6月20日受附)

(本研究ニハ文部省科學研究費ノ補助ヲ受ケタリ)
(本編ノ要旨ハ第36回日本内科學會⁽¹⁾ニ於テ發表セリ)

内容抄録

白色二十日鼠ヲ2,000米及ビ4,000米高度ニ相當スル低壓環境ニ4週間飼育シ、各週末毎ニ肝臓、腎臓、脾臓、心臓、大胸筋中ニ含有セラル、「ビタミン」C量ヲ測定セルニ著明ナ變化ハ心臓ニ於テ認めラレ總量、還元型共ニ増加シ初期ニハ酸化型モ増加傾向デアリ。

4,000米高度ニ相當スル低壓ノトキハ2,000米高度ニ相當スル低壓ノトキヨリモソノ變化ノ程度モ強ク、ソノ持續期間モ長イノデアリ。他ノ臓器ニ於テハ時ニハ還元型ノ増加傾向、酸化型ノ減少傾向ヲ示スコトアルモ一般ニ有意義ナ變化トナス程度ノモノデナイ。

目次

第1章 緒論	第4項 4週間後ノ變化
第2章 實驗方法	第2節 4,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ飼育セル場合
第1節 實驗裝置	第1項 1週間後ノ變化
第2節 實驗材料	第2項 2週間後ノ變化
第3節 「ビタミン」C定量法	第3項 3週間後ノ變化
第3章 實驗成績	第4項 4週間後ノ變化
第1節 2,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ飼育セル場合	第4章 實驗成績總括
第1項 1週間後ノ變化	第5章 考按
第2項 2週間後ノ變化	第6章 結論
第3項 3週間後ノ變化	文獻

第1章 緒論

低壓環境ノ生物學的作用ニ關スル研究ノ歴史ハ必シモ短シトシナイ。即チ Paul-Bert (1878)

ノ著書⁽²⁾ニヨツテ學會ノ注意ガ喚起サレテ以來「アルピニスムス」ノ勃興、航空機ノ發達ニ伴

ヒコノ方面ニ於ケル研究ハ漸次ソノ多キヲ加ヘ、殊ニ第一次世界大戰以後ニ於テハ航空醫學ノ一重要部門トシテ多數學者ノ研究對象トナリ、ソノ文獻ハ既ニ尠大ナル數ニ達シテ居ル。而シテ高山、低壓室、再呼吸裝置、航空機等ニ於テ行ハレタ之等生理學的、病理學的、組織學的、生化學的、藥理學的、心理學的研究ハ生體ノ低壓環境ニ對スル馴化及ビ調節反應ノ發生機轉並ビソノ限度闡明ニ資スル所ガ甚ダ多イノデアリ。就中循環、呼吸並ビニ血液ノ變化ハ此ノ點ニ於テ最も重要ナモノトセラレテ居リ從ツテ諸家研究ノ中心ハ此ノ點ニ集中セラレタカノ觀ガアル。勿論之等ノ機能乃至組織ハ生體組織ニ對スル酸素供給ヲ確保スル上ニ於テ最も重要ナモノデアリ、ソレ等ニ就テ今日マデ見出サレタ變化ガ低壓下ニ於ケル酸素攝取ヲ可及的ノ良ナラシメントスルニ極メテ合目的性ヲ有スルコトハ疑フ餘地ハナイノデアリガ、一方組織ニ於ケル酸素消費機轉ハ斯ノ如キ場合果シテ何等ノ變化ヲ來サナイモノデアラウカ。Ansel Keys⁽⁶⁾ハ馴化セル人體ニ於テ甚ダ低キ動脈血酸素飽和狀態ニ耐エ得ル事實カラズノ如キ生體ニ於テハ酸化還元系ノ變化ヲ推定セシメルト云ツテ居ル。低壓ノ呼吸機轉ニ及ボス影響ニ關スル高橋⁽⁴⁾ノ研究成績ヨリ見ルモ此ノ考ヘラ肯定セシムルノデアリガ、此ノ方面ニ關スル研究ノ發表セラレタモノハ甚ダ少ナク Strughold⁽⁵⁾等モ此ノ方面ノ研究ノ必要ヲ指摘シテ居ル。酸化還元系物質ガ生體ニ於ケル呼吸機轉ニ重大ナル關係ヲ有スルコトハ周知ノコトデアツテ低酸素分壓下ニ置カレタトキ酸素供給ノ困難ニ遭遇セル生體ニ於テ此ニ何等カノ變化ヲ來スコトナキヤハ一應檢討スル價值ヲ充分ニ有スル問題デアリ。依ツテ余ハ數年來此ノ問題ヲ取り上げ研究ニ着手シタノデアリ。文獻ニ徵スルニ此ノ方面ノ研究トシテハ Gabbe⁽⁶⁾、Deschwanden⁽⁷⁾、Delrue et Vischer⁽⁸⁾、Malkin、Makarowa、Sarbejew⁽⁹⁾、小花等⁽¹⁰⁾、關根⁽¹¹⁾、下方⁽¹²⁾等ノ血液「グルタチオン」ニ關スル研究、Binet、Léon et Madeleine Bochet⁽¹³⁾ノ血液及ビ臟器「グルタチオン」ニ關

スル研究、村田⁽¹⁵⁾ノ血液「チステイン」ニ關スル研究等ガアル。又「ビタミン」C (以下「ビC」ト略記ス)ニ就テハ Ludány⁽¹⁶⁾ハ犬ノ氣管ヲ10分ノ間ニ2分ヅツ3回壓迫シテ窒息後ニ於テ血清中ニ「アスコルビン」酸ノ增量ヲ來スヲ認メ、Sacerdote⁽¹⁷⁾ハ3,000米ノ高山環境ニ滞在スルコトニヨリ血中「アスコルビン」酸ハ增量、副腎ニ於テハ減少スト。又3—3.5%ノ酸素含量ヲ有スル瓦斯ヲ10時間吸入セル海猿ノ血液、副腎、肝臟、小腸等ノ「アスコルビン」酸量、1%ノ酸素含量ヲ有スル瓦斯ヲ30分間吸入シテ窒息死ヲ來セル海猿ノ血中「アスコルビン」酸量、3—3.5%ノ酸素含量ヲ有スル瓦斯ヲ吸入シ窒息死セル家兎ノ血中「アスコルビン」酸量ヲ定量シ、血中ノ「アスコルビン」酸ハ2—4.5倍ニ增量スルヲ認メ、臟器中ニ於テハソノ結果ハ一様デナイト報告シテ居ル。以上ノ如ク此ノ問題ニ關スル檢索ハアマリ多クナク且ソノ多クハ血液ニ就テノ檢索デアツテ臟器ニ就テ見タモノハ少ナイ。依ツテ余ハ臟器ニ就テ「ビC」量、「グルタチオン」量、「チトクローム」量、酸化還元電位、酸化能力、還元能力等ノ變化ノ檢索ヲ行ツタ。本編ニ於テハ「ビC」ニ就キ報告ス。同様ニ研究ハ原教授ノ門下ニ於テモ着手セラレ、ソノ業績ノ一部ハ余ノ研究成績ト同時ニ學會ニ發表セラレタ。即チ李⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾ノ「ビC」量、「グルタチオン」量ニ關スル研究、菱沼⁽²⁰⁾ノ諸臟器「チトクローム」量ノ消長ノ檢索、永田⁽²¹⁾ノ諸臟器「メチレン」青還元能ニ關スル研究等デアリ。李ハ海猿ヲ使用シ瀉血貧血、低壓空氣吸入、「メトヘモグロビン」形成、一酸化炭素吸入等ノ實驗的低酸素血狀態ニ於ケル臟器「ビC」ノ態度ヲ檢シ、低壓空氣吸入ニ際シテハ輕度低壓負荷(4,000米高度ニ相當、約10時間)ノ場合總「ビC」ハ心臓及ビ大腿筋ニ於テ増加シ、横隔膜及ビ肝臟ニハ著變ナシ、還元型ハ減少シ、酸化型ハ増加スト。又強度低壓負荷(10,000米高度ニ相當、約1時間)及ビ強度低壓反復負荷(9,000米高度ニ相當、毎日1時間宛14日間反復)デハ總「ビC」、還元型、酸化型何レモ減少スト結論シテ居ル。

第2章 實 驗 方 法

第1節 實 驗 裝 置

低壓装置トシテハ教室ノ高橋考案⁽⁴⁾ノモノヲ使用シタ。即チ水壓抵抗装置ト水流「ポンプ」トヲ用ヒ、之等二者ノ間ニ「エキシカートル」用硝子容器ヲ介在セシメ、動物容器トスル。余ノ用ヒタ陰壓ハ第1群デハ—154 mmHg, 第2群デハ—289 mmHg デ夫々 2,000 米及ビ 4,000 米ノ高度ニ相當スル。(動物容器ヲ清拭シ又食餌ヲ與ヘルタメ毎日一回短時間平壓ニシタ)。

第2節 實 驗 材 料

各群夫々 100 頭ノ成熟白色二十日鼠ヲ用ヒ、此ヲ25 頭宛ノ4組ニ分ケテ上記低壓装置内ニ4週間マデ飼育シ、各週末毎ニ1組25頭ヲ致死シ、速ニ肝臟、腎臟、脾臟、心臓、大胸筋ヲ剔出シ、5頭分宛ヲ一マトメトシテ之等ニツキ含有スル「ビC」量ヲ測定シタ。臟器ノ量ガ小ナルタメ測定上斯クスルコトガ便利デアリ又個體差カラ來ル影響ヲ少クスルタメニモ斯クスルコトガ適當デアルト考ヘラレル。實驗途行ニ當ツテハ投與スル食餌ノ「ビC」量ガ實驗成績ニ著シイ影響アルノヲ慮リ常ニ食餌量ヲ一定ニシ、且主實驗ニ對シ常ニ同條件ノ同數ノ對照ヲオキ、主實驗動物ト同一飼料デ飼育シ食餌的影響ヲ蒙ラナイ様充分ノ考慮ヲ拂ツタ。實驗動物ハソノ都度致死スルノデ同一動物ニツキ經過ヲ追フテ檢索スルノハ不可能ナノデ止ムヲ得ズ異ナル動物ニツキ測定シ、ソノ總括的成績ニヨリ比較スルコト、シタ。

第3節 「ビタミン」C 定量法

「ビC」定量法ハ「インドフェノール」法⁽²²⁾⁽²³⁾ニヨル。即チ檢體 xg (0.5—2.0g) ヲ秤量シ、之ニ5%ノ「メタ」磷酸液 2xc.c ヲ加ヘ、純化海砂少量ヲ加ヘテ乳鉢ニテ充分ニ磨碎シ更ニ蒸溜水 2xc.c ヲ加ヘヨク混和シ數分後遠心沈澱シテ上清ヲトル。之デ5倍稀釋除蛋白濾液ヲ得ル。之ヲ用ヒテ豫メ純「アスコルビン」酸ヲ以テ標價ヲ測定シタ 2・6 「ヂクロールフェノールインドフェノール」液(約 5mg/dl)ヲ還元シ、ソノ還元量ヲビュルケル氏比色計ヲ以テ比色定量シテ此ヨリ「ビC」量ヲ計算シ還元型トス。總「ビC」量ヲ求メルニハ檢體 2xg ヲトリ之ニ 2n 鹽酸 2.5xccc 及ビ 20% 醋酸第二水銀液 3.5xccc ヲ加ヘ少量ノ海砂ヲ加ヘテ乳鉢ニテ磨碎シ更ニ蒸溜水 1.5xccc ヲ加ヘ遠心沈澱シテ上清ヲトリ、ソノ 9.5cc = 50% 醋酸曹達液 4cc ヲ加ヘ、更ニ醋酸鉛液 (20.35g ヲ蒸溜水ニトカシ全量ヲ 100.0cc トス) 0.5cc ヲ加ヘ混和ノ後遠心沈澱シ上清ヲトル。之デ7倍稀釋濾液ヲ得ル。醋酸第二水銀添加ニヨリ全部ノ「ビC」ハ酸化型ニ變ズ。濾液ヲ試験管ニトリ之ニ硫化水素ヲ通ズルコト約60分、瓦斯腔モ全部硫化水素ヲ充タシ「ゴム」栓ニテ密栓シテ一夜放置ス。然ル後他ノ試験管中ニ濾過シ、水流「ポンプ」ニテ硫化水素ヲ排氣除去ス。之デ酸化型トナツタ「ビC」ハ全部還元型トナル。濾液ニ磷酸緩衝液 (PH 1.43) ヲ同容加ヘ還元型ノ時ト同様 2・6 「ヂクロールフェノールインドフェノール」ノ還元量ヨリ總「ビC」量ヲ計算ス。總「ビC」量ヨリ還元型「ビC」量ヲ引イタ差ハ酸化型「ビC」量デアル。

第3章 實 驗 成 績

第1節 2,000 米ノ高度ニ相當スル

低壓環境ニ飼育セル場合

第1項 1週間後ノ變化

2,000 米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ1週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ビC」含有量ハ第1表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量 12.8—18.4mg%, 平均 15.6mg%, 還元型 11.6—15.2mg%, 平均 13.8mg%, 酸化型 0.6—3.2mg%, 平均 1.8mg%, 總量中還元型百分率 88.5, 總量中酸化型百分率 11.5, 腎臟デハ總量 10.5—16.2mg%, 平均 13.4mg%, 還元型 7.5—12.0mg%

%, 平均 9.3mg%, 酸化型 1.8—8.3mg%, 平均 4.1mg%, 總量中還元型百分率 69.4, 總量中酸化型百分率 30.6, 脾臟デハ總量 26.9—32.7mg%, 平均 28.9mg%, 還元型 19.2—22.4mg%, 平均 20.4mg%, 酸化型 7.1—10.3mg%, 平均 8.5mg%, 總量中還元型百分率 70.6, 總量中酸化型百分率 29.4, 心臓デハ總量 4.8—6.5mg%, 平均 5.6mg%, 還元型 3.8—5.0mg%, 平均 4.2mg%, 酸化型 0.7—2.0mg%, 平均 1.4mg%, 總量中還元型百分率 75.0, 總量中酸化型百分率 25.0, 大胸筋デハ總量 1.5—2.9mg%, 平均 2.3mg%, 還

元型 0.6—2.1mg%, 平均 1.5mg%, 酸化型 0.2—1.4mg%, 平均 0.8mg%, 總量中還元型百分率 73.9, 總量中酸化型百分率 26.1 デアル.

同一飼料ニヨリ普通環境ニ 1 週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ビ C 含有量」ハ第 1 表其ノ 2 ニ示シタ如クデアル. 即チ肝臟デハ總量 12.4—19.4 mg%, 平均 17.2mg%, 還元型 12.4—16.2mg%, 平均 15.1mg%, 酸化型 0—4.4mg%, 平均 2.1 mg%, 總量中還元型百分率 87.8, 總量中酸化型百分率 12.2, 腎臟デハ總量 12.1—15.3mg%, 平均 13.0mg%, 還元型 7.6—9.8mg%, 平均 8.6 mg%, 酸化型 3.5—5.5mg%, 平均 4.4mg%, 總量中還元型百分率 66.2, 總量中酸化型百分率

33.8, 脾臟デハ總量 26.2—32.7mg%, 平均 28.6 mg%, 還元型 17.7—22.0mg%, 平均 19.8mg%, 酸化型 4.9—11.4mg%, 平均 8.8mg%, 總量中還元型百分率 69.2, 總量中酸化型百分率 30.8, 心臓デハ總量 4.4—6.0mg%, 平均 5.1mg%, 還元型 3.1—4.7mg%, 平均 3.8mg%, 酸化型 0.9—1.8mg%, 平均 1.3mg%, 總量中還元型百分率 74.5, 總量中酸化型百分率 25.5, 大胸筋デハ總量 1.6—3.0mg%, 平均 2.4mg%, 還元型 0.8—2.4mg%, 平均 1.5mg%, 酸化型 0.5—1.3mg %, 平均 0.9mg%, 總量中還元型百分率 62.5, 總量中酸化型百分率 37.5 デアル.

第 1 表(其ノ 1) 2,000 米高度ニ相當スル低壓環境ニ 1 週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ビ C 含有量 (mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	14.1	13.5	0.6	10.7	8.9	1.8	27.6	18.7	8.9	6.0	4.0	2.0	2.3	1.6	0.7
II	17.3	14.6	2.7	14.1	10.1	4.0	29.0	20.7	8.3	5.0	3.8	1.2	2.7	2.1	0.6
III	18.4	15.2	3.2	15.3	12.0	3.3	28.2	21.1	7.1	6.5	5.0	1.5	2.9	1.8	1.1
IV	15.3	14.1	1.2	10.5	7.5	3.0	26.9	19.2	7.7	4.8	4.1	0.7	1.5	1.3	0.2
V	12.8	11.6	1.2	16.2	7.9	8.3	32.7	22.4	10.3	5.5	4.1	1.4	2.0	0.6	1.4
平均	15.6	13.8	1.8	13.4	9.3	4.1	28.9	20.4	8.5	5.6	4.2	1.4	2.3	1.5	0.8
總量中百分率	88.5 11.5			69.4 30.6			70.6 29.4			75.0 25.0			73.9 26.1		

第 1 表(其ノ 2) 同一飼料ニヨリ普通環境ニ 1 週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ビ C 含有量 (mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	12.4	12.4	0	12.4	7.6	4.8	29.0	19.8	9.2	5.3	3.5	1.8	1.6	1.1	0.5
II	18.8	15.1	3.2	12.4	8.9	3.5	26.2	17.7	8.5	4.4	3.1	1.3	3.0	2.4	0.6
III	16.8	16.2	0.6	15.3	9.8	5.5	26.9	22.0	4.9	6.0	4.7	1.3	2.9	1.6	1.3
IV	18.4	16.2	2.2	12.1	8.6	3.5	28.2	18.2	10.0	4.5	3.6	0.9	1.9	0.8	1.1
V	19.4	15.0	4.4	12.8	7.9	4.9	32.7	21.3	11.4	5.2	3.9	1.3	2.4	1.4	1.0
平均	17.2	15.1	2.1	13.0	8.6	4.4	28.6	19.8	8.8	5.1	3.8	1.3	2.4	1.5	0.9
總量中百分率	87.8 12.2			66.2 33.8			69.2 30.8			74.5 25.5			62.5 37.5		

第1表(其ノ3) 比較表

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	15.6	13.8	1.8	13.4	9.3	4.1	28.9	20.4	8.5	5.6	4.2	1.4	2.3	1.5	0.8
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	17.2	15.1	2.1	13.0	8.6	4.4	28.6	19.8	8.8	5.1	3.8	1.3	2.4	1.5	0.9
増減實數	-1.6	-1.3	-0.3	+0.4	+0.7	-0.3	+0.3	+0.6	-0.3	+0.5	+0.4	+0.1	-0.1	0	-0.1
増減百分率	-9.3	-8.6	-14.3	+3.1	+8.1	-6.8	+1.0	+3.0	-3.4	+9.8	+10.5	+7.6	-4.2	0	-11.1
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	1.10	1.55	0.35	0.34	0.87	0.28	0.22	0.64	0.28	1.31	1.32	0.36	0.29	0	0.42

第2項 2週間後ノ變化

2,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ2週間飼育セル廿日鼠ノ諸臓器「ピC」含有量ハ第2表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量14.5—21.0mg%, 平均17.3mg%, 還元型12.7—18.2mg%, 平均15.0mg%, 酸化型1.6—2.8mg%, 平均2.3mg%, 總量中還元型百分率86.7, 總量中酸化型百分率13.3, 腎臟デハ總量11.1—16.2mg%, 平均13.2mg%, 還元型6.6—11.6mg%, 平均9.2mg%, 酸化型2.5—4.6mg%, 平均4.0mg%, 總量中還元型百分率69.7, 總量中酸化型百分率30.3, 脾臟デハ總量24.1—32.7mg%, 平均27.6mg%, 還元型16.1—22.4mg%, 平均20.0mg%, 酸化型3.0—10.3mg%, 平均7.6mg%, 總量中還元型百分率72.5, 總量中酸化型百

分率27.5, 心臟デハ總量4.8—6.4mg%, 平均5.5mg%, 還元型3.9—5.0mg%, 平均4.3mg%, 酸化型0.2—1.9mg%, 平均1.2mg%, 總量中還元型百分率78.2, 總量中酸化型百分率21.8, 大胸筋デハ總量1.6—3.1mg%, 平均2.3mg%, 還元型1.4—2.2mg%, 平均1.7mg%, 酸化型0.2—1.5mg%, 平均0.6mg%。總量中還元型百分率73.9, 總量中酸化型百分率26.1デアル。

同一飼料ニヨリ普通環境ニ2週間飼育セル廿日鼠ノ諸臓器「ピC」含有量ハ第2表其ノ2ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量12.8—19.4mg%, 平均17.2mg%, 還元型11.6—17.1mg%, 平均14.5mg%, 酸化型1.2—3.5mg%, 平均2.7mg%, 總量中還元型百分率84.3, 總量中酸化型百分率15.7, 腎臟デハ總量9.3—16.2mg%,

第2表(其ノ1) 2,000米高度ニ相當スル低壓環境ニ2週間飼育セル廿日鼠諸臓器「ピC」含有量(mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	21.0	18.2	2.8	11.1	6.6	4.5	27.0	19.0	8.0	6.4	4.5	1.9	2.4	2.2	0.2
II	16.2	13.9	2.3	12.8	10.3	2.5	28.4	21.3	7.1	5.2	5.0	0.2	2.7	1.9	0.8
III	14.5	12.7	1.8	12.8	9.1	3.7	32.7	22.4	10.3	5.2	3.9	1.3	1.6	1.4	0.2
IV	17.8	15.0	2.8	16.2	11.6	4.6	25.6	16.1	9.5	5.8	4.4	1.4	3.1	1.6	1.5
V	16.8	15.2	1.6	12.1	8.6	3.5	24.1	21.1	3.0	4.8	3.9	0.9	1.9	1.6	0.3
平均	17.3	15.0	2.3	13.2	9.2	4.0	27.6	20.0	7.6	5.5	4.3	1.2	2.3	1.7	0.62
總量中百分率		86.7	13.3		69.7	30.3		72.5	27.5		78.2	21.8		73.9	26.1

第2表(其ノ2) 同一飼料ニヨリ普通環境ニ2週間飼育セル
廿日鼠諸臟器「ピC」含有量(mg%)

	肝臟			腎臟			脾臟			心臟			大胸筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	19.4	16.1	3.3	12.8	9.1	3.7	28.4	20.3	8.1	5.5	3.7	1.8	2.0	1.6	0.4
II	16.2	12.7	3.5	9.3	7.9	1.4	25.6	18.2	7.4	4.8	4.4	0.4	3.1	2.5	0.6
III	12.8	11.6	1.2	14.5	10.3	4.2	31.3	21.3	10.0	4.5	3.0	1.5	2.7	1.9	0.8
IV	19.4	17.1	2.3	16.2	10.3	5.9	28.4	19.0	9.4	4.8	3.9	0.9	2.0	0.9	1.1
V	18.4	15.2	3.2	10.5	5.0	5.5	18.4	14.1	4.3	5.1	3.5	1.6	1.9	1.1	0.8
平均	17.2	14.5	2.7	12.7	8.5	4.2	26.4	18.6	7.8	4.9	3.7	1.2	2.3	1.6	0.7
總量中百分率		84.3	15.7		66.9	33.1		70.5	29.5		75.5	24.5		69.6	30.4

第2表(其ノ3) 比較表

	肝臟			腎臟			脾臟			心臟			大胸筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	17.3	15.0	2.3	13.2	9.2	4.0	27.6	20.0	7.6	5.5	4.3	1.2	2.3	1.7	0.6
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	17.2	14.5	2.7	12.7	8.5	4.2	26.4	18.6	7.8	4.9	3.7	1.2	2.3	1.6	0.7
増減實數	+0.1	+0.5	-0.4	+0.5	+0.7	-0.2	+1.2	+1.4	-0.2	+0.6	+0.6	0	0	+0.1	-0.1
増減百分率	+0.6	+3.4	-14.8	+3.9	+8.2	-4.8	+4.5	+7.5	-2.6	+12.5	+16.2	0	0	+6.3	-14.3
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0.08	0.40	0.90	0.37	0.60	0.26	0.47	0.95	0.14	2.05	2.41	0	0	0.34	0.40

平均 12.7mg%, 還元型 5.0—10.3mg%, 平均 8.5mg%, 酸化型 1.4—5.9mg%, 平均 4.2mg%, 總量中還元型百分率 66.9, 總量中酸化型百分率 33.1, 脾臟デハ總量 18.4—31.3mg%, 平均 26.4mg%, 還元型 14.1—21.3mg%, 平均 18.6mg%, 酸化型 4.3—10.0mg%, 平均 7.8mg%, 總量中還元型百分率 70.5, 總量中酸化型百分率 29.5, 心臟デハ總量 4.5—5.5mg%, 平均 4.9mg%, 還元型 3.0—4.4mg%, 平均 3.7mg%, 酸化型 0.4—1.6mg%, 平均 1.2mg%, 總量中還元型百分率 75.5, 總量中酸化型百分率 24.5, 大胸筋デハ總量 1.9—3.1mg%, 平均 2.3mg%, 還元型 0.9—2.5mg%, 平均 1.6mg%, 酸化型 0.4—1.1mg%, 平均 0.7mg%, 總量中還元型百分率 69.6, 總量中酸化型百分率 30.4デアル。

第3項 3週間後ノ變化

2,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ3週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ハ第3表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量 12.4—20.4mg%, 平均 16.9mg%, 還元型 11.2—17.7mg%, 平均 14.9mg%, 酸化型 1.2—3.6mg%, 平均 2.0mg%, 總量中還元型百分率 89.9, 總量中酸化型百分率 10.1, 腎臟デハ總量 8.8—15.8mg%, 平均 12.9mg%, 還元型 5.0—11.2mg%, 平均 8.9mg%, 酸化型 2.9—5.7mg%, 平均 4.0mg%, 總量中還元型百分率 69.0, 總量中酸化型百分率 31.0, 脾臟デハ總量 24.7—29.5mg%, 平均 28.2mg%, 還元型 18.7—22.0mg%, 平均 20.4mg%, 酸化型 6.0—9.4mg%, 平均 7.8mg%, 總量中還元型百分率 72.3, 總量中酸化型百分率

27.7, 心臓デハ總量 4.5—6.3mg%, 平均 5.3mg%, 還元型 3.2—4.3mg%, 平均 3.9mg%, 酸化型 1.1—2.1mg%, 平均 1.4mg%, 總量中還元型百分率 73.6, 總量中酸化型百分率 26.4, 大胸筋デハ總量 1.9—2.9mg%, 平均 2.3mg%, 還元型 1.3—1.9mg%, 平均 1.6mg%, 酸化型 0.4—1.6mg%, 平均 0.7mg%, 總量中還元型百分率 69.6, 總量中酸化型百分率 30.4 デアル.

同一飼料 = ヨリ普通環境 = 3 週間飼育セル廿日鼠ノ諸臓器「ピ C 含有量」ハ第 3 表其ノ 2 = シタ如クデアル. 即チ肝臓デハ總量 13.7—18.8mg%, 平均 16.7mg%, 還元型 12.0—16.2mg%, 平均 14.4mg%, 酸化型 0.6—3.2mg%, 平均 2.3mg%, 總量中還元型百分率 86.2, 總量中酸化型百分率 13.8, 腎臓デハ總量 10.5—14.1mg%,

平均 12.6mg%, 還元型 5.0—10.1mg%, 平均 8.2mg%, 酸化型 3.5—5.5mg%, 平均 4.4mg%, 總量中還元型百分率 65.1, 總量中酸化型百分率 34.9, 脾臓デハ總量 18.4—30.8mg%, 平均 26.5mg%, 還元型 14.1—20.7mg%, 平均 18.0mg%, 酸化型 4.3—11.6mg%, 平均 8.5mg%, 總量中還元型百分率 67.9, 總量中酸化型百分率 32.1, 心臓デハ總量 4.4—5.7mg%, 平均 5.0mg%, 還元型 3.1—3.8mg%, 平均 3.5mg%, 酸化型 0.8—2.2mg%, 平均 1.5mg%, 總量中還元型百分率 70.0, 總量中酸化型百分率 30.0, 大胸筋デハ總量 1.8—3.0mg%, 平均 2.2mg%, 還元型 0.8—2.4mg%, 平均 1.4mg%, 酸化型 0.6—1.1mg%, 平均 0.8mg%, 總量中還元型百分率 63.6, 總量中酸化型百分率 36.4 デアル.

第 3 表 (其ノ 1) 2,000 米高度 = 相當スル低壓環境 = 3 週間飼育セル廿日鼠諸臓器「ピ C 含有量 (mg%)

	肝 臓			腎 臓			脾 臓			心 臓			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	20.4	17.7	2.7	14.1	11.2	2.9	27.6	19.8	7.8	6.3	4.2	2.1	2.0	1.6	0.4
II	12.4	11.2	1.2	15.8	10.1	5.7	24.7	18.7	6.0	5.3	4.0	1.3	2.3	1.9	0.4
III	16.8	15.2	1.6	10.5	7.5	3.0	29.5	22.0	7.5	4.5	3.2	1.3	1.9	1.3	0.6
IV	15.3	14.1	1.2	15.3	10.9	4.4	29.5	20.1	9.4	5.6	4.3	1.3	2.6	1.8	0.8
V	19.8	16.2	3.6	8.8	5.0	3.8	29.5	21.2	8.3	4.8	3.7	1.1	2.9	1.3	1.6
平均	16.9	14.9	2.0	12.9	8.9	4.0	28.2	20.4	7.8	5.3	3.9	1.4	2.3	1.6	0.7
總量中百分率		89.9	10.1		69.0	31.0		72.3	27.7		73.6	26.4		69.6	30.4

第 3 表 (其ノ 2) 同一飼料 = ヨリ普通環境 = 3 週間飼育セル廿日鼠諸臓器「ピ C 含有量 (mg%)

	肝 臓			腎 臓			脾 臓			心 臓			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	18.8	15.6	3.2	12.4	8.9	3.5	26.2	17.7	8.5	4.4	3.1	1.3	3.0	2.4	0.6
II	14.1	12.0	2.1	14.1	10.1	4.0	29.0	20.7	8.3	5.7	3.8	1.9	2.3	1.6	0.7
III	18.4	16.2	2.2	12.1	8.6	3.5	28.2	18.2	10.0	4.5	3.7	0.8	1.9	0.8	1.1
IV	13.7	13.1	0.6	13.7	8.6	5.1	30.8	19.2	11.6	5.4	3.2	2.2	2.2	1.3	0.9
V	18.4	15.2	3.2	10.5	5.0	5.5	18.4	14.1	4.3	5.1	3.5	1.6	1.8	1.1	0.7
平均	16.7	14.4	2.3	12.6	8.2	4.4	26.5	18.0	8.5	5.0	3.5	1.5	2.2	1.4	0.8
總量中百分率		86.2	13.8		65.1	34.9		67.9	32.1		70.0	30.0		63.6	36.4

第3表(其ノ3) 比較表

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	16.9	14.9	2.0	12.9	8.9	4.0	28.2	20.4	7.8	5.3	3.9	1.4	2.3	1.6	0.7
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	16.7	14.4	2.3	12.6	8.2	4.4	26.5	18.0	8.5	5.0	3.5	1.5	2.2	1.4	0.8
増減實數	+0.2	+0.5	-0.3	+0.3	+0.7	-0.4	+1.7	+2.4	-0.7	+0.3	+0.4	-0.1	+0.1	+0.2	-0.1
増減百分率	+1.2	+3.5	-13.0	+2.4	+8.5	-9.1	+6.4	+13.3	-8.2	+6.0	+11.4	-6.7	+4.5	+14.3	-12.5
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0.12	0.41	0.50	0.22	0.53	0.67	0.81	2.17	0.64	0.83	1.85	0.36	0.40	0.76	0.46

第4項 4週間後ノ變化

2,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ4週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ハ第4表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量14.1—21.2mg%, 平均18.1mg%, 還元型12.7—18.2mg%, 平均15.7mg%, 酸化型0.6—4.0mg%, 平均2.4mg%, 總量中還元型百分率86.7, 總量中酸化型百分率13.3, 腎臟デハ總量10.5—16.2mg%, 平均13.3mg%, 還元型7.6—11.6mg%, 平均9.4mg%, 酸化型1.9—7.1mg%, 平均3.9mg%, 總量中還元型百分率70.7, 總量中酸化型百分率29.3, 脾臟デハ總量25.5—31.7mg%, 平均28.8mg%, 還元型19.0—23.3mg%, 平均21.5mg%, 酸化型3.5—10.0mg%, 平均7.3mg%, 總量中還元型百分率74.6, 總量中酸化型百

分率25.4, 心臟デハ總量4.5—6.1mg%, 平均5.4mg%, 還元型3.3—4.4mg%, 平均4.0mg%, 酸化型0.2—2.0mg%, 平均1.4mg%, 總量中還元型百分率74.1, 總量中酸化型百分率25.9, 大胸筋デハ總量1.5—2.7mg%, 平均2.3mg%, 還元型0.8—2.1mg%, 平均1.5mg%, 酸化型0.6—1.2mg%, 平均0.8mg%, 總量中還元型百分率65.2, 總量中酸化型百分率34.8デアル。

同一飼料ニヨリ普通環境ニ4週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ハ第4表其ノ2ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量14.1—19.4mg%, 平均18.1mg%, 還元型12.4—17.1mg%, 平均14.9mg%, 酸化型1.7—4.4mg%, 平均3.2mg%, 總量中還元型百分率82.3, 總量中酸化型百分率17.7, 腎臟デハ總量12.1—16.2mg%,

第4表(其ノ1) 2,000米高度ニ相當スル低壓環境ニ4週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ピC」含有量(mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	14.1	13.5	0.6	10.7	7.6	3.1	31.7	21.7	10.0	5.3	3.3	2.0	2.7	2.1	0.6
II	17.8	17.1	0.7	14.5	10.3	4.2	25.6	19.0	6.6	6.1	4.4	1.7	2.7	1.9	0.8
III	21.0	18.2	2.8	14.5	11.6	2.9	29.9	21.3	8.6	5.2	4.1	1.1	2.4	1.2	1.2
IV	16.2	12.7	3.5	16.2	9.1	7.1	31.3	23.3	8.0	5.8	3.9	1.9	2.3	1.6	0.7
V	21.2	17.2	4.0	10.5	8.6	1.9	25.5	22.0	3.5	4.5	4.3	0.2	1.5	0.8	0.7
平均	18.1	15.7	2.4	13.3	9.4	3.9	28.8	21.5	7.3	5.4	4.0	1.4	2.3	1.5	0.8
總量中百分率		86.7	13.3		70.7	29.3		74.6	25.4		74.1	25.9		65.2	34.8

第4表(其ノ2) 同一飼料ニヨリ普通環境ニ4週間飼育セル
廿日鼠諸臓器「ピC」含有量(mg%)

	肝 臓			腎 臓			脾 臓			心 臓			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	14.1	12.4	1.7	14.1	10.1	4.0	29.0	20.7	8.3	5.7	3.8	1.9	2.3	1.6	0.7
II	19.4	16.1	3.3	12.8	9.1	3.7	28.4	20.3	8.1	5.5	3.7	1.8	2.0	1.6	0.4
III	19.4	17.1	2.3	16.2	10.3	5.9	28.4	19.0	9.4	4.8	3.9	0.9	2.0	0.9	1.1
IV	19.4	15.0	4.4	12.8	7.9	4.9	32.7	21.3	11.4	5.2	3.9	1.3	2.4	1.4	1.0
V	18.4	14.1	4.3	12.1	7.5	4.6	28.2	20.1	8.1	4.8	3.7	1.1	2.2	1.1	1.1
平均	18.1	14.9	3.2	13.6	9.0	4.6	29.3	20.3	9.0	5.2	3.8	1.4	2.2	1.3	0.9
總量中百分率		82.3	17.7		66.2	33.8		69.3	30.7		73.1	26.9		59.1	40.9

第4表(其ノ3) 比較表

	肝 臓			腎 臓			脾 臓			心 臓			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	18.1	15.7	2.4	13.3	9.4	3.9	28.8	21.5	7.3	5.4	4.0	1.4	2.3	1.5	0.8
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	18.1	14.9	3.2	13.6	9.0	4.6	29.3	20.3	9.0	5.2	3.8	1.4	2.2	1.3	0.9
増減實數	0	+0.8	-0.8	-0.3	+0.4	-0.7	-0.5	+1.2	-1.7	+0.2	+0.2	0	+0.1	+0.2	-0.1
増減百分率	0	+5.4	-25.0	-2.2	+4.4	-15.2	-1.7	+5.9	-18.9	+3.8	+5.3	0	+4.5	+15.6	-11.1
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0	0.65	1.00	0.25	0.50	0.80	0.35	0.70	1.50	0.67	1.15	0	0.48	0.82	0.65

平均 13.6mg%, 還元型 7.5—10.3mg%, 平均 9.0mg%, 酸化型 3.7—5.9mg%, 平均 4.6mg%, 總量中還元型百分率 66.2, 總量中酸化型百分率 33.8, 脾臓デハ總量 28.2—32.7mg%, 平均 29.3mg%, 還元型 19.0—21.3mg%, 平均 20.3mg%, 酸化型 8.1—11.4mg%, 平均 9.0mg%, 總量中還元型百分率 69.3, 總量中酸化型百分率 30.7, 心臓デハ總量 4.8—5.7mg%, 平均 5.2mg%, 還元型 3.7—3.9mg%, 平均 3.8mg%, 酸化型 0.9—1.9mg%, 平均 1.4mg%, 總量中還元型百分率 73.1, 總量中酸化型百分率 26.9, 大胸筋デハ總量 2.0—2.4mg%, 平均 2.2mg%, 還元型 0.9—1.6mg%, 平均 1.3mg%, 酸化型 0.4—1.1mg%, 平均 0.9mg%, 總量中還元型百分率 59.1, 總量中酸化型百分率 40.9デアル。

第2節 4,000米ノ高度ニ相當スル

低壓環境ニ飼育セル場合

第1項 1週間後ノ變化

4,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ1週間飼育セル廿日鼠ノ諸臓器「ピC」含有量ハ第5表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臓デハ總量 16.2—22.7mg%, 平均 18.4mg%, 還元型 14.6—19.2mg%, 平均 16.3mg%, 酸化型 1.2—3.5mg%, 平均 2.1mg%, 總量中還元型百分率 88.6, 總量中酸化型百分率 11.4, 腎臓デハ總量 10.5—12.4mg%, 平均 11.7mg%, 還元型 7.9—10.1mg%, 平均 9.1mg%, 酸化型 1.9—3.5mg%, 平均 2.6mg%, 總量中還元型百分率 77.8, 總量中酸化型百分率 22.2, 脾臓デハ總量 26.2—29.0mg%, 平均 27.7mg%, 還元型 19.8—22.4mg%,

平均 21.2mg%, 酸化型 5.5—9.2mg%, 平均 6.5 mg%, 總量中還元型百分率 76.5, 總量中酸化型百分率 23.5, 心臟デハ總量 5.4—6.5mg%, 平均 5.9mg%, 還元型 4.2—5.0mg%, 平均 4.5mg%, 酸化型 1.1—1.7mg%, 平均 1.4mg%, 總量中還元型百分率 76.3, 總量中酸化型百分率 23.7, 大胸筋デハ總量 1.8—2.3mg%, 平均 2.0mg%, 還元型 1.4—1.9mg%, 平均 1.5mg%, 酸化型 0.2—0.6mg%, 平均 0.5mg%, 總量中還元型百分率 75.0, 總量中酸化型百分率 25.0 デアル。

同一飼料ニヨリ普通環境ニ1週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ハ第5表其ノ2ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量 15.8—21.2 mg%, 平均 18.9mg%, 還元型 13.5—18.2mg%, 平均 16.5mg%, 酸化型 1.5—3.0mg%, 平均 2.4 mg%, 總量中還元型百分率 83.3, 總量中酸化

型百分率 12.7, 腎臟デハ總量 10.4—12.8mg%, 平均 11.6mg%, 還元型 7.9—10.1mg%, 平均 8.9 mg%, 酸化型 1.9—3.7mg%, 平均 2.7mg%, 總量中還元型百分率 76.7, 總量中酸化型百分率 23.3, 脾臟デハ總量 25.5—30.3mg%, 平均 27.8 mg%, 還元型 19.2—23.3mg%, 平均 20.8mg%, 酸化型 5.4—8.6mg%, 平均 7.0mg%, 總量中還元型百分率 74.8, 總量中酸化型百分率 25.2, 心臟デハ總量 3.9—5.7mg%, 平均 4.9mg%, 還元型 3.2—4.0mg%, 平均 3.7mg%, 酸化型 0.7—1.7mg%, 平均 1.2mg%, 總量中還元型百分率 75.5, 總量中酸化型百分率 24.5, 大胸筋デハ總量 1.8—2.0mg%, 平均 1.9mg%, 還元型 1.1—1.6mg%, 平均 1.4mg%, 酸化型 0.3—0.7mg%, 平均 0.5mg%, 總量中還元型百分率 73.7, 總量中酸化型百分率 26.3 デアル。

第5表 (其ノ1) 4.000米高度ニ相當スル低壓環境ニ1週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ピC」含有量 (mg%)

	肝臟			腎臟			脾臟			心臟			大胸筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	16.2	15.0	1.2	11.1	7.9	3.2	28.4	22.4	6.0	5.8	4.5	1.3	2.0	1.4	0.6
II	15.8	14.6	1.2	12.4	8.9	3.5	29.0	19.8	9.2	5.7	4.2	1.5	2.3	1.9	0.4
III	22.7	19.2	3.5	12.1	9.8	2.3	28.2	22.0	6.2	5.4	4.3	1.1	2.2	1.6	0.6
IV	17.3	15.6	1.7	12.4	10.1	2.3	26.2	20.7	5.5	6.5	5.0	1.5	1.9	1.4	0.5
V	19.8	17.2	2.6	10.5	8.6	1.9	26.9	21.1	5.8	6.2	4.5	1.7	1.8	1.6	0.2
平均	18.4	16.3	2.1	11.7	9.1	2.6	27.7	21.2	6.5	5.9	4.5	1.4	2.0	1.5	0.5
總量中百分率		88.6	11.4		77.8	22.2		76.5	23.5		76.3	23.7		75.0	25.0

第5表 (其ノ2) 同一飼料ニヨリ普通環境ニ1週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ピC」含有量 (mg%)

	肝臟			腎臟			脾臟			心臟			大胸筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	17.8	16.1	1.7	12.8	9.1	3.7	29.9	23.3	6.6	4.8	3.7	1.1	2.0	1.6	0.4
II	15.8	13.5	2.3	12.4	10.1	2.3	30.3	21.7	8.6	5.0	3.8	1.2	1.9	1.4	0.5
III	21.2	18.2	3.0	10.5	8.6	1.9	26.9	19.2	7.7	3.9	3.2	0.7	1.8	1.1	0.7
IV	18.3	16.8	1.5	10.4	7.9	2.5	26.2	19.8	6.4	5.7	4.0	1.7	1.9	1.6	0.3
V	21.2	18.2	3.0	12.1	8.6	3.5	25.5	20.1	5.4	5.3	3.7	1.6	1.8	1.3	0.5
平均	18.9	16.5	2.4	11.6	8.9	2.7	27.8	20.8	7.0	4.9	3.7	1.2	1.9	1.4	0.5
總量中百分率		83.3	12.7		76.7	23.3		74.8	25.2		75.5	24.5		73.7	26.3

第5表(其ノ3) 比較表

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	18.4	16.3	2.1	11.7	9.1	2.6	27.7	21.2	6.5	5.9	4.5	1.4	2.0	1.5	0.5
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	18.9	16.5	2.4	11.6	8.9	2.7	27.8	20.8	7.0	4.9	3.7	1.2	1.9	1.4	0.5
増減實數	-0.5	-0.2	-0.3	+0.1	+0.2	-0.1	-0.1	+0.4	-0.5	+1.0	+0.8	+0.2	+0.1	+0.1	0
増減百分率	-2.6	-1.2	-12.5	+0.9	+2.3	-3.7	-0.4	+1.9	-7.1	+20.4	+21.6	+16.6	+5.3	+7.1	0
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0.34	0.19	0.53	0.18	0.41	0.22	0.10	0.51	0.63	3.12	4.59	1.06	1.10	0.81	0

第2項 2週間後ノ變化

4,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ2週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ハ第6表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量15.8—19.8mg%, 平均17.8mg%, 還元型14.6—17.2mg%, 平均15.8mg%, 酸化型1.2—2.8mg%, 平均2.0mg%, 總量中還元型百分率88.8, 總量中酸化型百分率11.2, 腎臟デハ總量10.5—12.4mg%, 平均11.4mg%, 還元型7.6—10.1mg%, 平均8.8mg%, 酸化型1.9—3.5mg%, 平均2.6mg%, 總量中還元型百分率77.2, 總量中酸化型百分率22.8, 脾臟デハ總量26.2—28.4mg%, 平均27.7mg%, 還元型18.2—20.7mg%, 平均19.7mg%, 酸化型6.4—10.0mg%, 平均8.0mg%, 總量中還元型百分率71.1, 總量中酸化型百

分率28.9, 心臟デハ總量5.6—6.7mg%, 平均6.1mg%, 還元型4.3—5.4mg%, 平均4.8mg%, 酸化型1.1—1.5mg%, 平均1.3mg%, 總量中還元型百分率78.7, 總量中酸化型百分率21.3, 大胸筋デハ總量1.9—2.3mg%, 平均2.1mg%, 還元型1.1—1.6mg%, 平均1.5mg%, 酸化型0.6—0.8mg%, 平均0.6mg%, 總量中還元型百分率71.4, 總量中酸化型百分率28.6デアル。

同一飼料ニヨリ普通環境ニ2週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ハ第6表其ノ2ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量15.8—19.8mg%, 平均17.8mg%, 還元型13.5—17.2mg%, 平均15.7mg%, 酸化型1.7—2.6mg%, 平均2.1mg%, 總量中還元型百分率88.2, 總量中酸化型百分率11.8, 腎臟デハ總量8.8—12.8mg%,

第6表(其ノ1) 4,000米高度ニ相當スル低壓環境ニ2週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ピC」含有量(mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋			
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	
I	16.8	15.2	1.6	12.1	8.6	3.5	28.2	20.3	7.9	5.6	4.3	1.3	2.2	1.6	0.6	
II	15.8	14.6	1.2	12.4	10.1	2.3	26.2	19.8	6.4	6.3	5.0	1.3	2.3	1.6	0.7	
III	18.8	16.8	2.0	10.7	7.6	3.1	27.6	20.7	6.9	6.5	5.0	1.5	1.9	1.1	0.8	
IV	19.8	17.2	2.6	10.5	8.6	1.9	28.2	18.2	10.0	5.6	4.5	1.1	2.2	1.6	0.6	
V	17.8	15.0	2.8	11.1	9.1	2.0	28.4	19.2	9.2	6.7	5.4	1.3	2.0	1.4	0.6	
平均	17.8	15.8	2.0	11.4	8.8	2.6	27.7	19.7	8.0	6.1	4.8	1.3	2.1	1.5	0.6	
總量中百分率			88.8	11.2		77.2	22.8		71.1	28.9		78.7	21.3		71.4	28.6

第6表(其ノ2) 同一飼料=ヨリ普通環境=2週間飼育セル
廿日鼠諸臟器「ピC含有量(mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	19.8	17.2	2.6	8.8	7.5	1.3	29.5	21.1	8.4	4.5	3.5	1.0	1.8	1.3	0.5
II	15.8	13.5	2.3	10.7	8.9	1.8	27.5	20.7	6.9	5.0	4.0	1.0	1.9	1.4	0.5
III	17.3	15.6	1.7	12.4	7.6	4.8	26.2	18.8	7.4	5.7	4.4	1.3	1.9	1.4	0.5
IV	18.3	16.2	2.1	12.1	9.8	2.3	26.9	17.2	9.7	4.2	3.2	1.0	2.5	1.8	0.7
V	17.8	16.1	1.7	12.8	9.1	3.7	29.9	21.1	8.8	5.5	4.1	1.4	2.4	1.6	0.8
平均	17.8	15.7	2.1	11.4	8.6	2.8	28.0	19.8	8.2	5.0	3.8	1.2	2.1	1.5	0.6
總量中百分率		88.2	11.8		75.4	24.6		70.7	29.3		76.0	24.0		71.4	28.6

第6表(其ノ3) 比較表

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境=飼育セルモノノ平均(M ₁)	17.8	15.8	2.0	11.4	8.8	2.6	27.7	19.7	8.0	6.1	4.8	1.3	2.1	1.5	0.6
普通環境=飼育セルモノノ平均(M ₂)	17.8	15.7	2.1	11.4	8.6	2.8	28.0	19.8	8.2	5.0	3.8	1.2	2.1	1.5	0.6
増減實數	0	+0.1	-0.1	0	+0.2	-0.2	-0.3	-0.1	-0.2	+1.1	+1.0	+0.1	0	0	0
増減百分率	0	+0.6	-4.7	0	+2.3	-7.1	-1.1	-0.5	-2.4	+22.0	+26.3	+8.3	0	0	0
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0	0.13	0.32	0	0.37	0.32	0.37	0.13	0.27	3.25	3.85	1.00	0	0	0

平均 11.4mg%, 還元型 7.5—9.8mg%, 平均 8.6mg%, 酸化型 1.3—4.8mg%, 平均 2.8mg%, 總量中還元型百分率 75.4, 總量中酸化型百分率 24.6, 脾臟デハ總量 26.2—29.9mg%, 平均 28.0mg%, 還元型 17.2—21.1mg%, 平均 19.8mg%, 酸化型 6.9—9.7mg%, 平均 8.2mg%, 總量中還元型百分率 70.7, 總量中酸化型百分率 29.3, 心臟デハ總量 4.2—5.7mg%, 平均 5.0mg%, 還元型 3.2—4.4mg%, 平均 3.8mg%, 酸化型 1.0—1.4mg%, 平均 1.2mg%, 總量中還元型百分率 76.0, 總量中酸化型百分率 24.0, 大胸筋デハ總量 1.8—2.5mg%, 平均 2.1mg%, 還元型 1.3—1.8mg%, 平均 1.5mg%, 酸化型 0.5—0.8mg%, 平均 0.6mg%, 總量中還元型百分率 71.4, 總量中酸化型百分率 28.6デアル。

第3項 3週間後ノ變化

4,000米ノ高度=相當スル低壓環境=3週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピC含有量ハ第7表其ノ1=示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量 15.8—21.0mg%, 平均 17.7mg%, 還元型 14.6—18.2mg%, 平均 15.9mg%, 酸化型 1.2—2.8mg%, 平均 1.8mg%, 總量中還元型百分率 89.8, 總量中酸化型百分率 10.2, 腎臟デハ總量 10.5—12.8mg%, 平均 11.5mg%, 還元型 7.5—10.3mg%, 平均 8.9mg%, 酸化型 1.8—3.7mg%, 總量中還元型百分率 77.4, 總量中酸化型百分率 22.6, 脾臟デハ總量 24.7—29.9mg%, 平均 26.9mg%, 還元型 18.2—23.3mg%, 平均 20.1mg%, 酸化型 5.9—8.7mg%, 平均 6.8mg%, 總量中還元型百分率 74.7, 總量中酸化型百分率 25.3, 心臟デ

ハ總量 5.3—6.7mg%, 平均 6.0mg%, 還元型 4.0—5.8mg%, 平均 4.8mg%, 酸化型 0.9—1.4mg%, 平均 1.2mg%, 總量中還元型百分率 80.0, 總量中酸化型百分率 20.0, 大胸筋デハ總量 1.6—2.4mg%, 平均 2.0mg%, 還元型 1.2—1.6mg%, 平均 1.5mg%, 酸化型 0.3—0.8mg%, 平均 0.5mg%, 總量中還元型百分率 75.0, 總量中酸化型百分率 25.0デア

同一飼料 = ヨリ普通環境 = 3 週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ピ C 含有量」ハ第 7 表其ノ 2 = シタ如クデア

即チ肝臟デハ總量 15.8—19.9mg%, 平均 17.8mg%, 還元型 13.2—18.2mg%, 平均 15.7mg%, 酸化型 1.2—3.2mg%, 平均 2.1mg%, 總量中還元型百分率 88.2, 總量中酸化型百分率 11.8, 腎臟デハ總量 11.1—12.8mg%,

平均 11.8mg%, 還元型 7.9—10.1mg%, 平均 8.9mg%, 酸化型 2.3—3.7mg%, 平均 2.9mg%, 總量中還元型百分率 75.4, 總量中酸化型百分率 24.6, 脾臟デハ總量 24.1—29.9mg%, 平均 27.2mg%, 還元型 17.2—22.7mg%, 平均 19.9mg%, 酸化型 5.9—8.3mg%, 平均 7.3mg%, 總量中還元型百分率 73.2, 總量中酸化型百分率 26.8, 心臟デハ總量 4.1—5.5mg%, 平均 4.9mg%, 還元型 3.3—4.4mg%, 平均 3.8mg%, 酸化型 0.8—1.3mg%, 平均 1.1mg%, 總量中還元型百分率 77.6, 總量中酸化型百分率 23.4, 大胸筋デハ總量 1.6—2.4mg%, 平均 2.0mg%, 還元型 1.3—1.6mg%, 平均 1.4mg%, 酸化型 0.2—0.8mg%, 平均 0.6mg%, 總量中還元型百分率 70.0, 總量中酸化型百分率 30.0デア

第 7 表 (其ノ 1) 4,000 米高度 = 相當スル低壓環境 = 3 週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ピ C 含有量 (mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	21.0	18.2	2.8	12.8	9.1	3.7	29.9	23.3	6.6	6.4	5.0	1.4	2.4	1.6	0.8
II	17.8	16.1	1.7	12.8	10.3	2.5	25.6	19.0	6.6	6.7	5.8	0.9	1.6	1.2	0.4
III	17.3	15.6	1.7	10.7	8.9	1.8	27.6	21.7	5.9	6.0	4.8	1.2	2.3	1.6	0.7
IV	15.8	14.6	1.2	10.7	8.9	1.8	24.7	18.4	6.3	5.3	4.0	1.3	1.9	1.6	0.3
V	16.8	15.2	1.6	10.5	7.5	3.0	26.9	18.2	8.7	5.6	4.5	1.1	1.8	1.4	0.4
平均	17.7	15.9	1.8	11.5	8.9	2.6	26.9	20.1	6.8	6.0	4.8	1.2	2.0	1.5	0.5
總量中百分率		89.8	10.2		77.4	22.6		74.7	25.3		80.0	20.0		75.0	25.0

第 7 表 (其ノ 2) 同一飼料 = ヨリ普通環境 = 3 週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ピ C 含有量 (mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	19.9	18.2	1.2	11.1	7.9	3.2	29.9	22.4	7.5	5.2	4.1	1.1	2.0	1.4	0.6
II	19.4	17.1	2.3	12.8	9.1	3.7	24.1	18.2	5.9	5.5	4.4	1.1	2.4	1.6	0.8
III	15.8	14.6	1.2	12.4	10.1	2.3	29.0	22.7	6.3	5.0	3.7	1.3	2.0	1.4	0.6
IV	15.8	13.2	2.6	12.4	8.9	3.5	27.6	19.8	7.8	4.1	3.3	0.8	1.6	1.4	0.2
V	18.4	15.2	3.2	12.1	8.6	3.5	25.5	17.2	8.3	4.8	3.7	1.1	1.8	1.3	0.5
平均	17.8	15.7	2.1	11.8	8.9	2.9	27.2	19.9	7.3	4.9	3.8	1.1	2.0	1.4	0.6
總量中百分率		88.2	11.8		75.4	24.6		73.2	26.8		77.6	23.4		70.0	30.0

第7表(其ノ3) 比較表

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	17.7	15.9	1.8	11.5	8.9	2.6	26.9	20.1	6.8	6.0	4.8	1.2	2.0	1.5	0.5
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	17.8	15.7	2.1	11.8	8.9	2.9	27.2	19.9	7.3	4.9	3.8	1.1	2.0	1.4	0.6
増減實數	-0.1	+0.2	-0.3	-0.3	0	-0.3	-0.3	+0.2	-0.5	+1.1	+1.0	+0.1	0	+0.1	-0.1
増減百分率	-0.6	+1.3	-14.3	-2.5	0	-10.3	-1.1	+1.0	-9.2	+22.4	+26.3	+4.1	0	+7.1	-16.7
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0.09	0.21	0.36	0.94	0	0.70	0.24	0.15	0.83	3.54	3.17	1.12	0	1.48	0.79

第4項 4週間後ノ變化

4,000米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ4週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ビC」含有量ハ第8表其ノ1ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量15.3—21.0mg%, 平均18.6mg%, 還元型14.1—17.1mg%, 平均16.1mg%, 酸化型1.2—3.9mg%, 平均2.5mg%, 總量中還元型百分率86.6, 總量中酸化型百分率13.4, 腎臟デハ總量8.8—12.8mg%, 平均11.4mg%, 還元型7.5—10.3mg%, 平均9.4mg%, 酸化型1.3—2.5mg%, 平均2.0mg%, 總量中還元型百分率82.5, 總量中酸化型百分率17.5, 脾臟デハ總量25.5—28.2mg%, 平均26.8mg%, 還元型18.2—22.0mg%, 平均19.9mg%, 酸化型5.3—8.0mg%, 平均6.9mg%, 總量中還元型百分率74.3, 總量中酸化型百分率

25.7, 心臟デハ總量4.5—6.5mg%, 平均5.7mg%, 還元型3.9—5.2mg%, 平均4.6mg%, 酸化型0.6—1.3mg%, 平均1.1mg%, 總量中還元型百分率80.7, 總量中酸化型百分率19.3, 大胸筋デハ總量1.5—2.3mg%, 平均1.9mg%, 還元型1.3—1.6mg%, 平均1.5mg%, 酸化型0.2—0.7mg%, 平均0.4mg%, 總量中還元型百分率78.9, 總量中酸化型百分率21.1デアル。

同一飼料ニヨリ普通環境ニ4週間飼育セル廿日鼠ノ諸臟器「ビC」含有量ハ第8表其ノ2ニ示シタ如クデアル。即チ肝臟デハ總量16.2—25.5mg%, 平均18.2mg%, 還元型14.1—17.1mg%, 平均15.6mg%, 酸化型1.2—5.4mg%, 平均2.6mg%, 總量中還元型百分率85.7, 總量中酸化型百分率14.3, 腎臟デハ總量10.5—12.8mg%,

第8表(其ノ1) 4,000米高度ニ相當スル低壓環境ニ4週間飼育セル廿日鼠諸臟器「ビC」含有量(mg%)

	肝 臟			腎 臟			脾 臟			心 臟			大 胸 筋				
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型		
I	21.0	17.1	3.9	11.1	9.1	2.0	27.0	19.0	8.0	5.8	4.8	1.0	2.0	1.4	0.6		
II	20.4	16.8	3.6	12.4	10.1	2.3	27.6	19.8	7.8	6.5	5.2	1.3	2.3	1.6	0.7		
III	15.3	14.1	1.2	12.1	9.8	2.3	28.2	22.0	6.2	5.4	4.3	1.1	1.9	1.6	0.3		
IV	18.4	16.2	2.2	8.8	7.5	1.3	25.5	18.2	7.3	4.5	3.9	0.6	1.5	1.3	0.2		
V	17.8	16.1	1.7	12.8	10.3	2.5	25.6	20.3	5.3	6.4	5.0	1.4	2.0	1.4	0.6		
平均	18.6	16.1	2.5	11.4	9.4	2.0	26.8	19.9	6.9	5.7	4.6	1.1	1.9	1.5	0.4		
總量中百分率			86.6	13.4			82.5	17.5				80.7	19.3			78.9	21.1

第8表(其ノ2) 同一飼料=ヨリ普通環境=4週間飼育セル
廿日鼠諸臓器「ビC含有量(mg%)

	肝 臓			腎 臓			脾 臓			心 臓			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
I	25.5	17.1	5.4	12.8	10.3	2.5	29.9	21.3	8.6	4.5	3.7	0.8	2.0	1.6	0.4
II	18.8	16.8	2.0	10.7	8.9	1.8	26.2	18.7	7.5	5.6	4.2	1.4	1.9	1.5	0.5
III	16.8	14.1	2.7	10.5	8.6	1.9	26.9	19.2	7.7	4.8	3.5	1.3	1.5	1.3	0.2
IV	16.8	15.2	1.6	10.5	8.6	1.9	24.1	17.2	6.9	4.2	3.2	1.0	1.9	1.3	0.6
V	16.2	15.0	1.2	12.8	9.1	3.7	28.4	21.3	7.1	5.2	4.1	1.1	2.4	1.6	0.8
平均	18.2	15.6	2.6	11.5	9.1	2.4	27.1	19.5	7.6	4.8	3.7	1.1	1.9	1.4	0.5
總量中百分率	85.7	14.3		79.1	20.9		71.9	28.1		77.1	22.9		73.7	26.3	

第8表(其ノ3) 比較表

	肝 臓			腎 臓			脾 臓			心 臓			大 胸 筋		
	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
低壓環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₁)	18.6	16.1	2.5	11.4	9.4	2.0	26.8	19.9	6.9	5.7	4.6	1.1	1.9	1.5	0.4
普通環境ニ飼育セルモノノ平均(M ₂)	18.2	15.6	2.6	11.5	9.1	2.4	27.1	19.5	7.6	4.8	3.7	1.1	1.9	1.4	0.5
増減實數	+0.4	+0.5	-0.1	-0.1	+0.3	-0.4	-0.3	+0.4	-0.7	+0.9	+0.6	0	0	+0.1	-0.1
増減百分率	+2.2	+3.1	-3.8	-0.9	+3.3	-16.6	-1.1	+2.1	-9.2	+18.7	+24.9	0	0	+7.1	-20.0
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	0.22	0.72	0.12	0.12	0.56	1.23	0.31	0.44	0.96	5.50	2.21	0	0	1.15	0.77

平均 11.5mg%, 還元型 8.6—10.3mg%, 平均 9.1mg%, 酸化型 1.8—3.7mg%, 平均 2.4mg%, 總量中還元型百分率 79.1, 總量中酸化型百分率 20.9, 脾臓デハ總量 24.1—29.9mg%, 平均 27.1mg%, 還元型 17.2—21.3mg%, 平均 19.5mg%, 酸化型 6.9—8.6mg%, 平均 7.6mg%, 總量中還元型百分率 71.9, 總量中酸化型百分率 28.1, 心臓デハ總量 4.2—5.6mg%, 平均 4.8mg%, 還元

型 3.2—4.2mg%, 平均 3.7mg%, 酸化型 0.8—1.4mg%, 平均 1.1mg%, 總量中還元型百分率 77.1, 總量中酸化型百分率 22.9, 大胸筋デハ總量 1.5—2.4mg%, 平均 1.9mg%, 還元型 1.3—1.6mg%, 平均 1.4mg%, 酸化型 0.2—0.8mg%, 平均 0.5mg%, 總量中還元型百分率 73.7, 總量中酸化型百分率 26.3 デアル。

第4章 實驗成績總括

各實驗群ノ諸臓器「ビC含有量ノ動搖ヲ觀察スルニ(第1—第8表其ノ3参照)肝臓デハ2,000米ノ高度ニ相當スル低壓ニ於テハ1週間後ニハ總量, 還元型, 酸化型共ニ減少ヲ示ス。然シテ

ノ減少値ガ有意義ナモノナリヤ否ヤヲ吟味スルニ $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ ハ夫々 1.10, 1.55 及ビ 0.35 デアツテ有意義性ニ乏シモノト見ルコトガ出來ル。總量ハ2週間以後増加ノ傾向ニ轉ズルガ, ソノ

程度極メテ輕微デ4週間後マデ正常値ト略大差ナシト見ラレル。還元型モ之ト同様ナ経過ヲ迎ル。酸化型ハ2週間以後モ尙減少傾向ヲ保ツガ、ソノ程度ハ有意義トナス程度ノモノデハナイ。4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ニ於テモ1週間後ニハ三者共ニ減少ハシテ居ルガ、有意義ナ變化ト見ルコトハ出來ナイ。ソレ以後ニ於テモ輕微ナ増減傾向ガ認めラレルガ、スベテ正常値ノ範圍内ニアルト考ヘテ差支ヘナイ。腎臟デハ2,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキハ1週間後ニ於テ總量及ビ還元型ノ増加、酸化型ノ減少傾向ハ見ラレルガ、ソノ變化ハ極僅微デアツテ有意義ナリトハ考ヘクイ。以後大體同様ナ傾向ヲ持續シテ居ル。4週間後ニ於テハ總量及ビ還元型ハ正常値ニ近似ス。4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ニ於テハ總量及ビ還元型ハ多少ノ増減傾向ヲ示スガ、正常値ト略同様ナリト見做スベキデアラウ。酸化型ハ減少シテ居ルガ、之モ有意義ナ變化トハ考ヘ難イ。脾臟ニ於テハ2,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキハ1週間後總量及ビ還元型ノ増加傾向、酸化型ノ減少傾向ガ認めラレルガ、ソノ變化ハ甚ダ僅微デアツテ正常値ト大差ナイモノト考ヘラレル。還元型ハ3週間後稍々明ラカナ増加ニ達スルガ、4週間後ニハ正常値ニ近似ス。酸化型ハ減少ヲ持續スルモソノ減少値ハ有意義ナモノトハ云ヘナイ程度デアル。總量ハ3週間後マデ増加傾向ヲ迎ルガ、一般ニ輕微デアツテ4週間後ニハ正常値ト大差ヲ示サナイ。4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキモ還元型ハ増加傾向ヲ示シ、總量及ビ酸化型ハ減少傾向ヲ示スガ、變化ハスベテ輕微デアツテ有意義ト考ヘラレル程度ノモノハナイ。大胸筋デハ2,000米ノ高度ニ相當スル低壓

ノトキモ4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキモ還元型ハ増加傾向ヲ示シ、酸化型ハ減少傾向ヲ示スガ、ソノ變化ハスベテ輕微デアル。總量ハ常ニ殆ンド正常値デアル。心臟ニ於テハ2,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキニハ1週間後ニ於テハ總量及ビ還元型ノ輕度ナ増加ガ認めラレ、酸化型モ増加ノ傾向ニアル。2週間後ニ於テハ總量及ビ還元型ノ増加ハ明ラカトナル。 $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ ヲ吟味スルモ夫々2.05及ビ2.41デ有意義ニ近イモノトシテ差支ヘナイと思フ。以後漸次正常値ニ近ヅキ4週間後ニハ略正常値ノ範圍ニナル。酸化型ハ3週間後多少減少ノ傾向ハアルガ、4週間後ニハ正常値ヲ示シタ。4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキハ1週間後ニ於テ總量、還元型ノ著シイ増加ガアル。酸化型モ百分率ノ上デハ可成ノ増加率ヲ示シテ居ルガ、 $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ ハ1.06デ有意義性ニ乏シイ。2-3週間後ニハ總量及ビ還元型ハ一層増加シ4週間後ニハ恢復傾向ヲ示スガ、尙著明ニ上昇値ヲ示シテ居ル。酸化型ハ2週間後ニハ恢復傾向ガ表ハレ4週間後ニハ正常値ニ復シテ居ル。

要スルニ著明ナ變化ハ心臟ニ於テ認めラレ總量、還元型共ニ増加シ、初期ニハ酸化型モ増加傾向ニアル。4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキハ2,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノトキヨリモソノ程度モ強ク、ソノ持續期間モ長イノデアアル。他ノ臟器デハ時ニハ還元型ノ増加傾向、酸化型ノ減少傾向ヲ示スコトアルモ一般ニ有意義ナ變化トナス程度ノモノデナイ。總量中還元型百分率及ビ總量中酸化型百分率ニ就テハ各臟器ノ態度ハ同一デ前者ハ増加シ、後者ハ減少シテ居ルノデアアル。

第5章 考 按

生體ヲ低壓環境ニ置キ酸素不足ノ状態ニ遭遇セシムルトキハ生體內ニ種々ノ代償反應ガ惹起セラル、モノデアル。即チ赤血球數ノ増加、血色素量ノ増量 (Paul Bert⁽²⁾, Loewy⁽²⁴⁾, Müntz

⁽²⁵⁾, Bürker⁽²⁶⁾, Abderhalden u. Mitarbeiter⁽²⁷⁾, 小池及ビ共働者⁽²⁸⁾, 田中及ビ共働者⁽²⁹⁾, 秋山⁽³⁰⁾, 高橋⁽³¹⁾, 相木⁽³²⁾, 勝木⁽³³⁾, 循環ノ増強 (Mosso⁽³⁴⁾, Liebig⁽³⁵⁾, Durig u. Zuntz⁽³⁶⁾, Hal-

dane, Kellas u. Kennawag⁽³⁷⁾, Grollman⁽³⁸⁾, 後藤等⁽³⁹⁾, 佐々木⁽⁴⁰⁾, 相木⁽³²⁾, 勝木⁽³⁸⁾, 呼吸頻度ノ増加, 呼吸容量ノ増大(Mermod⁽⁴¹⁾, Jaquet u. Ståhalin⁽⁴²⁾, Fleisch⁽⁴³⁾, Haldane u. a.⁽³⁷⁾, Ogata⁽⁴⁴⁾, 田中, 原⁽⁴⁵⁾, 後藤等⁽³⁹⁾, 藤本等⁽⁴⁶⁾)ノ招來セラレルノハ諸家研究結果ノ一致スル所デアル。之等ノ變化ハ何レモ組織ニ對スル酸素供給ヲ確保スルタメニ極メテ合目的性ヲ有スルモノデアルガ, 一方組織ニ於ケル呼吸能力ヲ見ルニ高橋⁽⁴⁾ノ報告ニヨレバ4,000米高度ニ相當スル低壓下ニ飼育セル白色廿日鼠ニ於テハ心臟, 横隔膜等低酸素分壓下ニ於テ官能増強ヲ必要トセラレル臟器ニ於テハソノ呼吸能力モ充進シ, 肺臟, 脾臟, 肝臟ノ如ク之ト關係ノナイ臟器ニ於テハ著シイ變化ヲ呈シナイコトガ確メラレタ。斯ノ如キ呼吸能力ノ増強ハ當然ソノ酸化還元系ノ變化ヲ推定セシムルモノデアル。生體內ニ於テ重要ナ酸化還元物質トシテハ「ビ B, 「ビ C, 「グルタチオン」, 「チステイン」, 「フラビン」, 「チトクローム」, 糖類等ヲ擧ゲルコトガ出來ルガ, 本編ニ於テハ「ビ C 量ノ變化ヲ追求シタ。

1928年 Szent Györgyi⁽⁴⁷⁾⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾ニヨリ副腎カラ取り出サレタ純粹結晶形強還元性物質「ヘキスロン」酸ガ1932年「ビ C ト同一物デアルコトガ確メラレ「アスコルビン」酸ト名付ケラレ, 更ニ Reichstein 等⁽⁵⁰⁾⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾ニヨリ合成セララル、ニ至ツタノデアル。我が國ニ於テモ之ト殆ンド時ヲ同ジウシテ古武⁽⁵³⁾ノ眼房水ソノ他種々ノ臟器中ニ見出シタ所謂「ビタモーゼ」モ「アスコルビン」酸ソノモノニ外ナラナイコトガ明ラカニナツタ。爾來「ビ C ハ著シイ化學的研究ニヨリソノ構造モ闡明セラレ, 「ビタミン」化學中最モ進歩ヲ遂ゲタ。「ビ C ノ特性ハ強イ還元性ヲ有シ, 他ヲ還元シ自己ハ酸化セラレテ「デヒドロアスコルビン」酸ニナリ, 之ヲ還元スレバモトノ「アスコルビン」酸ニ復歸ス。此ノ性質ニヨリ「ビ C ハ抗壞血症作用ノ外ニ可逆的酸化還元ノ際ニ關與スルモノデ從ツテ組織呼吸上重要ナ任務ヲ有スルモノデアル。

「ビ C ト新陳代謝トノ關係ニ就テハ Abderhalden⁽⁵⁴⁾以來多數ノ研究アリ, Jarussow⁽⁵⁵⁾ハ壞血病海狸ハ瓦斯代謝低下シソノ食餌ニ「キャベツ」ヲ附加スルトキハ酸素消費量及ビ炭酸瓦斯排出量ノ増加ヲ來スト報告シ, Törublom u. Söderstrom⁽⁵⁶⁾⁽⁵⁷⁾, 曾根田・加藤⁽⁵⁸⁾, 社本・片岡⁽⁵⁹⁾モ同様ニ「ビ C 缺乏ハ明ラカニ基礎新陳代謝量ヲ低下スト述ベタ。Brieger u. Wachholder⁽⁶⁰⁾モ「ビ C 缺乏食ニテハ新陳代謝障礙表ハレ基礎代謝ヲ一定ニ保ツコト能ハズ, 基礎代謝ノ動搖ハ發育障礙ト共ニ確實ナ「ビ C 缺乏症狀ナリト報告シ, Mosonyi u. Rigo⁽⁶¹⁾ハ健康海狸ニ就テ「ビ C 投與ハ酸素消費量ノ増加, 炭酸瓦斯排泄量ノ増加及ビ呼吸商ノ増加ヲ來スコトヲ認メテ居リ, Calcinai, Mario, Galigani⁽⁶²⁾, Striecke⁽⁶³⁾, 和田⁽⁶⁴⁾モ同様酸素消費量ノ増加ヲ認メタ。然シ又「ビ C 缺乏ハ基礎新陳代謝ニ何等變化ヲ及ボサズトナスモノニ郷⁽⁶⁵⁾, Kreitmair⁽⁶⁶⁾, Armentano⁽⁶⁷⁾等アリ, Knipping u. Kowitz⁽⁶⁸⁾, Mosonyi⁽⁶¹⁾, Calcinai, Mario, Galgani⁽⁶²⁾等ハ却ツテ壞血病動物ニ於テ瓦斯代謝ノ充進ヲ認メ, 之ニ「ビ C ヲ與ヘルトキハ充進セル瓦斯代謝ハ低下スト報告シテ居ル。更ニ組織呼吸ニ就テハ Phillips, Stare and Elvehjem⁽⁶⁹⁾ハ肝臟組織酸素消費量ハ壞血病海狸ニテモ著變ナシト云ツテ居ルガ, Harrison⁽⁷⁰⁾ハ壞血病海狸ニ於テハ肝臟酸素消費量ノ低下ヲ報告, Euler u. Klussmann⁽⁷¹⁾モ壞血病海狸ニテ肝臟組織ノ酸素消費量ノ低下ヲ報告シテ居ル。柴田⁽⁷²⁾ハ「ビ C 缺乏症海狸ニ於テ臟器酸素消費量ハ甲狀腺ニテ著明ニ減少, 肝臟ニテハ著變ナク, 脾臟ニテ著明ニ減少, 腎臟ニテ僅カニ減少シテ居ルト報告シテ居ル。並川⁽⁷³⁾ハ正常白鼠ニ「ビ C ヲ投與スルニ組織呼吸ハ大多數ノ臟器ニ於テ一定ノ充進ヲ見テ居ル。

翻ツテ思フニ生體內新陳代謝異常, 各種疾病或ハ環境ノ變化等ニ當ツテ生體組織内ノ生活機轉ニ變調ガ起リ, 從ツテ組織内酸化還元機轉ニ重要ナ「ビ C 量ニモ亦變動ガ惹起セララル、ハ想像ニ難クナイ。今此ノ方面ノ研究業績ヲ窺フニ久留宮⁽⁷⁴⁾ハ新陳代謝ニ重大ナ影響ヲ及ボス飢

餓時ニハ肝臟、心臟、腎臟ノ「ピC」ガ減少スルコトヲ報告シ、富田⁽⁷⁵⁾⁽⁷⁶⁾ハ金線蛙臟器組織「アスコルビン」酸量ハ一般ニ夏期ニハ多量ニシテ冬眠期ニ入ルヤ急激ニ減少ス、即チ活動期ニ於テハ冬眠期ニ比シテ含有量大ナリト述べ、又「ペプトン」注射ニヨル體温上昇時ノ家兎臟器組織「ピC」量ハ一般ニ増加スルコトヲ實驗シタ。新津⁽⁷⁷⁾ハ低溫環境ノ作用ニヨリ家兎諸臟器「ピC」含有量ノ減少スルヲ報告シテ居ル。Wachholder u. Uhlenbroock⁽⁷⁸⁾ハ家兎ヲ運動センメタルニソノ四肢筋及ビ心臟ハ勿論胃、肝臟、肺臟、腦髓ニマデ「ピC」ノ増量ヲ來スヲ認メ、Koldaev u. Gelmann⁽⁷⁹⁾モ同様ノコトヲ觀察シタ。

即チ「ピC」ハ細胞ノ呼吸作用ヲ補足促進スルモノデアルコトハ明ラカナ所デアル。余ノ實驗ニ於テ生體ガ低壓環境ニヨル酸素不足ノ状態ニ置カレタトキハ諸臟器中殊ニ心臟ニ於テ「ピC」含有量ガ著明ニ増加スルノガ見ラレタ。Grollman⁽⁸⁰⁾ノ Pikes Peak (4,300 米)ニ於ケル研究ニヨレバ分時送血量ハ5 日目ニ最高ニ達シ、10 日後ニハ正常ニ復スルト云ツテ居ル。高橋ハ前述ノ實驗ニ於テ心臟組織呼吸ガ1—2 週日ニ増強セルヲ認メ之ヲ心臟ノ機能充進ト關聯センメタルノデアルガ、Grollmanノ成績ト對應考察スル

トキハ正ニ正鵠ヲ得タ考察ト云ハネバナラス。而シテ余ノ成績ガ示ス所ニヨレバ心臟ノ「ピC」含有量ノ増加ハ4,000 米高度相當低壓ニ於テ2—3 週間ニ於テ最高ニ達シ、4 週間後ニ於テハ正常値ヘノ恢復傾向ヲ示シタノデアツテ分時送血量及ビ心臟ノ組織呼吸ニ關スル上記二氏ノ實驗成績ト近似シタ變化經過ヲ辿ツテ居ル。由是觀之、低壓下ニ於ケル心臟「ピC」含有量ノ増加ハ酸素不足ノモトニ於テ官能増加ヲ餘儀ナクセルハ、心臟ヲシテ酸素ノ利用ヲ可及的容易ナラシメントスル合目的性ヲ有スルモノト考ヘラレル。

余ノ實驗成績ハ李⁽⁸¹⁾ノ海猿ヲ以テセル成績ト二三ノ點ニ於テ一致セザルモノガアル。ソノ由來スル所ハ實驗動物ノ差及ビ實驗條件ノ相違ニアルデアラウ、此ノ點ニ關シテハ相互ニ追試ヲ必要トスルモノト考ヘル。余ノ實驗ハ「ピC」ヲ體內ニ於テ生成シ得ルトセラレル廿日鼠ニ就テ行ハレタモノデアルカラ之ヲ以テ直ニ「ピC」生成能力ナイ人體ニ於ケル變化ト同一視難シトスルモ低壓下ニ於テ「ピC」ガ組織就中心臟ノ組織呼吸補助ノ上ニ有意義ノ役目ヲ演ズルモノナルコトヲ結論スルニ足ル所見ハ得ラレタモノト信ズル。

第6章 結 論

2,000 米及ビ4,000 米ノ高度ニ相當スル低壓環境ニ飼育セル白色廿日鼠ノ諸臟器「ピC」含有量ヲ各週末ニ於テ測定シ次ノ如キ結果ヲ得タ。

〔I〕 2,000 米ノ高度ニ相當スル低壓ノ場合

1. 總「ピC」量ハ腎臟及ビ脾臟デハ1—3 週間増加傾向ヲ示スガ、4 週後ニハ正常値ニ近似スル。肝臟デハ1 週間後減少傾向ヲ示シ以後ハ正常値ノ範圍ニアル。大胸筋ニ於テハ認ムベキ變化ガナイ。心臟デハ1 週間後ヨリ増加シ2 週間後最モ著明トナリ4 週間後正常値ニ近似ス。

2. 還元型「ピC」量ハ腎臟及ビ脾臟ニ於テ1—3 週間増加傾向ヲ示スガ、4 週間後ニハ正常値ニ近似ス。肝臟デハ1 週間後減少傾向ヲ示シ

2 週間以後増加傾向デアル。大胸筋デハ増加傾向ガ認メラル。心臟デハ1 週間後ヨリ増加シ2 週間後最モ著明トナリ4 週間後正常値ニ近似ス。

3. 酸化型「ピC」量ハ肝臟、腎臟、脾臟、大胸筋ニ於テ減少傾向ガ認メラレル。心臟デハ初期増加傾向ガ窺ハレル。

〔II〕 4,000 米ノ高度ニ相當スル低壓ノ場合

1. 總「ピC」量ハ肝臟、腎臟、脾臟、大胸筋何レモ認ムベキ増減ヲ示サズ。心臟デハ1 週間後既ニソノ増加著明トナリ、2—3 週間後最高ニ達シ4 週間後僅カニ恢復傾向ヲ示ス。

2. 還元型「ピC」量ハ肝臟、腎臟、脾臟、大

胸筋ニ於テハ認ムベキ變化ガナイ。心臟ニ於テハ總「ピC量ト並行シテ著明ナ變化ガアル。

3. 酸化型「ピC量ハ肝臟、腎臟、脾臟、大胸筋ニ於テ減少傾向ガアル。心臟ハ初期増加傾向デアアル。

要スルニ「ピC量ノ變化ハ心臟ニ於テ最モ明ラカデソノ増加ガ認メラル。ソレハ4,000米ノ高度ニ相當スル低壓ノ場合ニ於テ一層明ラカデアアル。

文 獻 後 出