

文 獻

1) 兩宮, 日本眼科學會雜誌, 第34卷, 昭和5年.
 2) Bethe's Handb. der norm. u pathol. Physi-
 ol., XII/I, 1929. 3) Granit, Holmberg & Zewi,
 J. Physiol. Vol. 94, p. 430, 1938. 4) Hosoya &
 v. Bayerl, Pflüger's Arch., Bd. 231, S. 563, 1933.
 5) Hosoya, Pflüger's Arch., Bd. 233, S. 57, 1934;
 Tohoku J., Vol. 27, 1935; Ibid., Vol. 32, 1938.

6) Nagel's Handb. der Physiol., III Band, 1904.
 7) 策定, 日本生理學雜誌, 第1卷, 103頁. 8)
 Studnitz, Umschau, Jg. 43, 1934. 9) Tansley,
 J. Physiol., Vol. 71, p. 442, 1931. 10) Zewi,
 Acta physiol. scandin., Vol. 1, p. 271, 1940.

(昭和18年3月20日受稿)

30.

612.392.013

「ビタミンB₂」竝ニ低壓ガ白鼠ノ瓦斯 新陳代謝ニ及ボス影響

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

醫學士 東 島 辰 雄

第1章 緒 論

1926年Goldberger及ビ其ノ協同研究者ニ依ツ
 テ始メテ「ビタミンB群」中ニ於テ「ビタミンB₂」ナ
 ル因子ノ存在ヲ證明セラレテ以來「ビタミンB₂複
 合體」ノ生物學的竝ニ化學的研究ハ多數ノ學者ニ
 ヲツテ漸次闡明セラレ、今日デハ數箇ノ因子ガ提
 唱セラレテキルガ、「ビタミンB₂群」ノウチ成長促
 進因子ハ György, Kuhn, Wrgner-Gauregg
 (1933)ニ依ツテ黃色ノ色素デアルコトガ確證セラ
 レ乳漿カラ結晶狀ニ分離サレテ Lactoflanin (「ラ
 クトフラビン」)ト命名サレタガ、コノ色素ハ既ニ
 1879年 Winter, Blyshニ因ツテ牛乳中ニ見出サ
 レ Lakto-chrom (「ラクトクローム」)ト稱セラレ
 テキタ。最近「ラクトフラビン」ハ Kuhn, Karrer
 (1935)等ニヨツテ其ノ化學構造ガ明カニサレ遂ニ
 人工的ニ合成セラルルニ至ツタ。食物ト共ニ攝取
 サレタ「ビタミンB₂」ハ小腸デ吸收サレ、其ノ粘膜
 中デ酵素ノ作用デ「磷酸エステル」ニナリ、更ニコ

レガ體內デ蛋白ト結合シテ黃色酵素トナツテ臟器
 中ニ貯藏サレル。食物中ニ含マレタキル「ラクト
 フラビン」ノ一部ハ磷酸ト結合セズニ吸收サレテ
 直接蛋白ト結合スルトモ考ヘラレタキル。コノ黃
 色酵素ハ酸化酵素又ハ呼吸酵素デアツテ細胞ノ酸
 化作用ニ關係ガアル。斯クノ如ク「ラクトフラビ
 ン」ハ呼吸機轉ヲ促進セシムル酵素ノ前階級物ト
 稱セラレテキルガ、然ラベ其ノ缺乏症ニ於テハ將
 シテ呼吸機能ノ低下ヲ伴フヤ否ヤ。若シ低下ヲ伴
 フトスレバ低壓下ニ於テ如何ナル影響ガアルカ又
 「ビタミンB₂劑」補給ニヨリ如何ニ復舊スルデア
 ロウカ。以上ノ3問題ニ就テ著者ハ半歲餘ニ亙ツ
 テ研究ヲ重ネテ得タ新知見ヲ以下順ヲ追フテ述ベ
 ヲウト思フ。竝ツテ先人ノ業績ヲ觀ルモ「ビタミ
 ンB₂缺乏症」ニ於ケル瓦斯代謝實驗ニ關シテハ著
 者ハ未ダ其ノ文獻ニ接シナイ。併レ乍ラ「ビタミ
 ンB₂缺乏症」ニ於ケル業績ハ Caspari, Moorzkow-
 ski (1913)等自身ニ就テノ實驗, Ramaino (1915,

1916)ノ鳩ニ於ケル實驗後相次デ發報セラレ枚舉ニ違ナク、是等ノ諸家ノ說ヲ綜攬スルニ大多數ノ研究者ハ「ビタミンB缺乏症」ニ罹患スル動物デハ其ノ何レカノ時期ニ於テ瓦斯代謝ノ低下スル事實ヲ認メ(Caspari, Moozkowski, 1913; Abderhalden, 1921; Hess, 1921; Groebbels, 1922; 辻, 1922; 柳, 1925; 郷, 昭和4年; 田坂, 昭和7年)、或ハ初期(Groebbels)或ハ末期(Caspari, Moozkowski)ニ却ツテ其ノ増加ヲ報告シテキルモノモアル。呼吸商數(R.Q.)ノ變化ニ就テモ一般ニ降下スルト言ハレテキルガ、或ハR.Q.ノ降下ハB缺乏症ニ必發ノ現象デナイト唱フル者(Janson 及ビ Mangkoewinite), 或ハR.Q. 及ビ瓦斯代謝ノ降下ハ飢餓ノ結果デアルト主張スル者(Loewy, 1923; Mattill, 1923; Famer 及ビ Redenbaugh, 1925)等ガアル。併シ乍ラ之等ノ實驗ハ「ビタミンB₂」ガ化學的ニ純粹ニ未ダ分析セラレズ從ツテ其ノ生理的作用ガ審デナイ時代ニ於ケル業績デ、之等ノ業績ト「ビタミンB₂缺乏症」ノ瓦斯代謝ト一概ニ同一視スルコトハ出来ナイ。次ニ低壓ニ於ケル文献トシテ、低壓ノ人體ニ及ボス影響ヲ始メテ系統的ニ研究シタノハ Paul Bert(1878)デ、氏ハ低壓ガ人體及ビ其ノ他ノ動物ニ不良ノ作用及ボスヲ酸素ノ分壓ノ減少ニヨルトシタ。其ノ後或ハ高地ニ於テ或ハ低壓室ニ於テ、コノ種ノ研究ガ盛ンニ行ハレテキルガ其ノ成績ハ今日尙ホ一定ノ結論ヲ得ルニ至ツテキナイ。即チ Mosso(1894), Zuntz 及ビ Schumburg(1895), Zuntz 及ビ 共同研究者(1901), Durig 及ビ 共同研究者(1906), Loewy(1923), 田中, 原(1931)等ハ酸素ノ攝取量ノ増加ヲ認メテキル。尙ホ Loewy, A., Loewy, J., 及ビ Zuntz(1897), Durig 及ビ Zuntz(1904)等ハ氣壓ノ差ニヨリ或ハ増加シ或ハ變化ガナイコトヲ觀察シテキル。又 Zuntz, Loewy, Müller, Caspari(1906)等ハ高山ニ數時間ノ滞在デ酸素ノ激增ヲ認メ、滞在後數日ニ及ブト變化ナイト云フテキル。然ルニ之等ニ反シテ Douglas, Haldane, Hen-

derson 及ビ Schneider(1913), Hasselbalch 及ビ Lindhard(1915)等ハ氣壓ノ變化ハ酸素ノ攝取量ニ影響ナイト云フテキル。又 Krogh(1916), Obear(1920), Schneider, Truesdell 及ビ Clarke(1924)等ハ却ツテ酸素ノ攝取量ノ減少ヲ認メ、尙ホ Krogh, Obear 等ハコノ現象ハ一時的デ個人的ニモ異ナリ、日ニ因ツテモ成績ヲ異ニスルト云フテキル。

以上ノ如ク其ノ成績ハ一定シテキナイガ、安靜時ト運動時ニ於テモ、高地ト低壓室ニ於テモ夫々其ノ成績ヲ異ニスルヨウデアル。Zuntz, Schumburg 等モ低壓室ニ於テハ酸素攝取量ノ増加及ビ R.Q.ノ上昇ヲ認メテキルガ、高山ニ於テハ R.Q.ハ殆ド變化ナク且安靜時ニハ酸素ノ攝取量ノ増加ハ必ズシモ來サナイガ、運動時ニハ常ニ増加スルト云フテキル。又 Zuntz, Loewy 及ビ田中, 原等モ高山ニ於テハ低壓室ヨリ呼吸量ハ遙ニ大デアルト云フテキル。

第2章 實驗材料並ニ實驗準備

實驗動物トシテ同一時期ニ然モ同一ノ母體カラ産シタ離乳後數日ヲ經過シタ幼少ノ白鼠ヲ使用シタ。「ビタミンB₂」缺乏飼料トシテ Bourquin, Shermanノ配合飼料(精製「カゼイン」18%, 玉蜀黍澱粉68%, 北海道「バター」9%, 食鹽4%, 肝油1%)ヲ使用シ、「ビタミンB₁」ノ給源トシテ小麥ノ「アルコール浸出物」ヲ用ヒ、コレヲ飼料ノ玉蜀黍澱粉ニ吸收風乾セシメテ與ヘタ。

小麥ノ「アルコール浸出液」ノ作り方: 800gノ小麥全粒粉ヲ1500ccノ80%「アルコール」デ1時間半振盪シテ後濾別シ、殘滓ヲ更ニ1時間1000ccノ80%「アルコール」デ振盪シテ濾シ、300ccノ80%「アルコール」デ洗滌スル。液ト洗滌液トヲ合シ眞空濃縮シ400ccトナス。コレヲ1000gノ玉蜀黍澱粉ニ加ヘヨク混ジテ風乾スル。

精製「カゼイン」ノ作り方: 200gノ粗製「カゼイン」ヲ1立ノ60%「アルコール」デ30分間攪拌シ

作ヲ浸出シ、6時間半放置シテ濾シ、500ccノ90%「アルコール」デ洗滌スル。更ニ再ビ1立ノ60%「アルコール」デ30分間攪拌シ18時間放置シテ後遠心分離シ、最始ニ500cc 60%「アルコール」次デ500cc 90%「アルコール」デ洗滌シ風乾スル、

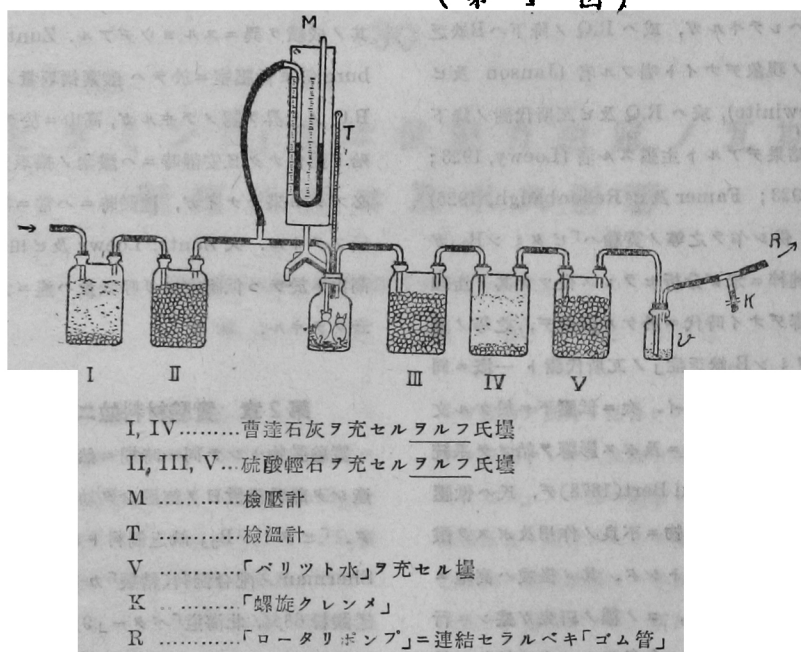
食餌ハ實驗日ハ實驗終了後(主トシテ午後ニ1回)投與シ次デ午後4—6時頃少量ヲ再ビ與ヘテ3—4時間後ニハ殆ド盡セル程度ニ見計ツテ與フルコト

トシタ。從ツテ實驗動物ハ12—20時間ノ餓餓状態ノモノニ就テ行ツタ。尙ホ白鼠ハ1匹宛各々ノ箱ニ隔離シ、箱内ハ1日數回ヨク掃除シテ殊ニ嗅糞ニ注意シタ。

第3章 實驗裝置

實驗裝置ハ Haldane 氏法ニ據ツテ行ヒ第1圖ニ示ス如クデアル。圖中 II, III, V ノ内容2立ヲ

(第 1 圖)



有スルタルフ氏壺ニハ濃硫酸ヲ充分浸潤セシメタル輕石ヲ充シテアル。コノ硫酸輕石ノ製法ハ輕石ヲ豌豆大ニ碎イタモノヲ赤熱シテ後濃硫酸中ニ浸シテ充分ニコレヲ吸込マセシ。新ニ調製シタモノハ其ノ中ニ生ジタ亞硫酸瓦斯ヲ除去後使用ニ供シタ。I, IVノ同大ノタルフ氏壺ニハ曹達石灰ヲ充シ炭酸ヲ吸收サセル。コノ曹達石灰ハ Atwater 及ビ Benedikt(1905)ノ報告シタ方法ニ準據シテ製造シク。即チ苛性曹達 1kg.ヲ鐵鍋ニ入レ、750ccノ水ニ溶解シ殆ド沸騰スルニ至ル迄加熱シ、コレヲ鐵火箸デ攪拌シ作ラ細末トシタ生石灰 1kgヲ投

入シ攪拌ヲ持續スル。數秒後、石灰ハ曹達液中ニ溶解シ始メ、非常ニ熱ヲ發シ蒸氣ヲ出シ、乳白粘土狀ノ混合物ハ大小種々ノ塊トナルモ冷却スル迄攪拌ヲ持續シ、大塊ヲ成ルベク小サクシ猶ホ乳鉢デ小塊ヲ碎イタ米粒乃至小豆大ト爲シ、凡ソ1寸許リノ高サノ輕石ヲ下敷トスルタルフ氏壺ニ曹達石灰ヲ盛ル。コノ輕石ハ通氣管ノ尖端ノ閉塞ヲ防止シ且通氣ニ對スル抵抗ヲ減ズル爲メニ使用シタ。丁字管ノ側管ニ保護管ヲ附ケ「螺旋クレンメ」Kデ側管カラ入ル空氣量ヲ加減シテ自由ニ所望ノ換氣量ヲ得ルヨウニシ、通氣ノ速度ヲ瓦斯計デ測

ツテ常ニ5立ヲ1分間ニ吸引スル程度デ行ツタ。
コレニハ檢壓計(M)ノ壓ノ差ヲ常ニ凡ソノ目標ト
シテ加減シテ行ツタ。時々曹達石灰カラ遁レ出ル
炭酸ヲ檢スル爲メ最後ノ壺ノ次ニ0.01—0.05%ノ
稀薄「水酸化バリウム液」ヲ容ルル壺(V)ヲ連結シ
Phenolphthaleinヲ標示薬トシテ脱色ノ有無ヲ
檢査シタガ常ニ變化ハナカッタ。動物ノ體重(容
器ト共ニ秤量ス)及ビ硫酸輕石ヲ盛レル壺及ビ曹
達石灰ヲ容ルル壺ノ秤量ニハ秤量5kg、感量1ccノ
特製天秤ヲ用ヒタ。實驗ハ第1回實驗及ビ第2回
實驗トノ2回ニ互ツテ行ツタガ第1回實驗ノ際ハ
低溫度ノ季節デアツタ爲メ「ストーブ」デ室内ノ溫
度ヲ調節シ、低壓實驗ニ於テハ「タンク」内ヲ電氣
混攪デ保温シテ行ツタ。

第4章 實驗方法

以上ノ準備ガ出来タラ III, IV, V ノ「ラルフ氏
壺」及ビ動物容器(底ニ少量ノ藁ヲ入レル)ヲ秤量
シ、次デ動物容器ニ動物ヲ2匹入レテ再ビ秤量シ
第1圖ノ如ク裝置シ、吸引裝置トシテ「ロータリボ
ンプ」ヲ使用シテ1時間換氣スル。然レ後各々ノ壺
ヲ再秤量スル。低壓實驗ノ際ハ當教室据附ノ「低
壓タンク」内ニ第1圖裝置ヲ全部移シテ同様ノ實
驗ヲ行ツタ。其ノ「低壓タンク」ハ鐵板製圓筒デ内
徑1.7m 高さ2.1m 有シ壁ノ適當ナ位置ニ内部
ヲ見透シ得ル硝子窓及ビ扉デ開閉ノ出來ル出入口
ガアル。氣密ニ導入シタ3對ノ「電氣コード」ハ外
部カラ電源ヲ供給シテアルノデ電燈照明及ビ「ロ
ータリポンプ」廻轉等ハ平壓時實驗ト同ジク「低壓
タンク」内ニ於テ自由ニ施行シ得ル。「排氣用ポン
プ」ハ圓筒ノ頂上カラ空氣ヲ吸取ル様ウニシテアル。
尙ホ低壓實驗ハ總テ半氣壓ニテ行ツタガ減壓
カラ復壓ニ至ル迄丁度1時間ノ換氣ヲスルコトト
シタノデ半氣壓ニ於ケル換氣時間ハ45—50分間
位デナツタ。Haldane氏法ニヨル瓦斯新陳代謝
實驗ハ試驗動物ニ炭酸及ビ水分ヲ除去シタ空氣ヲ
供給シ、動物ガ排泄スル水分ハコレヲ硫酸ニ吸收

セシメ其ノ増量ヲ以テ水分ノ量トシ又炭酸ハ曹達
石灰壺及ビ硫酸ヲ連結スルモノニ吸收セシメル、
曹達石灰ノ次ニ硫酸壺ヲ置クノハ乾燥空氣ニ因ツ
テ曹達石灰中ノ水分ヲ奪取シ來ルモノヲ捕捉スル
タメデアル。故ニ曹達石灰及ビ其ノ次ノ硫酸壺ノ
重量ノ和ガ試驗前ニ於ケル重量ヨリ増量シタ量ヲ
以テ動物ガ排泄シタ炭酸ノ量トスル。動物ガ攝取
シタ酸素ノ量ハ試驗前後ニ於ケル體重ノ差(實驗
中排泄セラレタ尿及ビ糞モ共ニ秤量)ヲ排泄水分
並ニ炭酸ノ總和カラ減ジタモノヲ以テスル。

第5章 實驗成績

一般ノ經過: 白鼠ニ前記ノ Bourquin, Sher-
mann ノ配合飼料ヲ投與スルト大多數ハ直チニ體
重ノ減少或ハ停止ヲ起サガコレハ飼料ニB₂ガ缺
乏スル爲メニヨルモノデナク飼料ノ變化ニヨルモ
ノデアル、併シ動物ハ飢餓ト共ニ好シデ飼料ニ親
シムヨウニナリ從ツテ動物ハ直チニ成長ヲ開始シ
體重ハ増加スル。併シ體重増加ノ割合ハ對照ト比
較スルト緩除デハアルガ一定ノ程度ノ重量迄ハ經
過ト共ニ増加シテ行ク。コノ増量シテ行ク時期(著
者ハ便宜上發育期ト名ヅケル)ニ於テハ外觀上對
照ト殆ド相違ヲ認メナイ。コノ發育停止ニ至ル迄
ノ期間並ニ發育ノ程度ハ配合飼料投與開始時ニ於
ケル白鼠ノ成長程度並ニ各動物自身ニヨツテモ大
イニ異ニシ一定シテハキヌ様デアルガ、一般ニ幼
弱ナ白鼠程B₂缺乏症ニ罹患シ易イ様ニ思ハレル。
又罹患程度モ各動物ニヨリ著シク異ニシ、Lasz
及ビ Verzár(1935)ハ「フラビン」缺乏鼠モアル條
件ノ下デハ腸ノ「バクテリア」ニ因ツテ「フラビン
燃酸」ヲ合成シ、其ノ爲メニ缺乏ノ程度ノ進マヌ
コト或ハ自然ニ治癒スル場合ガ屢々見ラレルト云
フテキルガ、著者ノ場合ニ於テハ、配合飼料投與
後3—4週間ヲ經過スルニ及ビ各動物ノ發育ハ殆
ド停止シ、拾數日乃至數拾日間ノ一進一退ノ經過
後體重ハ漸ク減少シ始メタ。同時ニ毛並モ一般ニ
不揃ヒトナツテ汚染シ且僅ニ脱毛シテ疎トナリ殊

＝尾ハ汚染シテ半ハ脱毛シ表皮ヲ露出シテキル。
動物ノ動作ハ幼少ノ白鼠ニ觀ルガ如ク何トナク落
付キガナイ。著者ハ實驗ノ都合上末期ノ症状ヲ充
分ニ觀察シナカツタガ著書ニ觀ル様ナ一般ノ其ノ
他ノ B₂ 缺乏症状ハ認ムルコトハ出来ナカツタ。

平壓時ニ於ケル瓦斯新陳代謝：

第1回實驗ハ同一ノ親鼠カラ産レタ體重40g前
後ノ12匹ノ白鼠ニ就テ行ツタ。其ノ中6匹ハ昭和
16年12月28日カラ前肥配合飼料ヲ與ヘ、2匹
ハ少シ後レテ昭和17年1月3日カラ配合飼料ヲ
投與シ、殘リノ4匹ヲ對照動物ニ使用シタ。併シ
最始ノ B₂ 缺乏飼料ヲ與ヘ始メタ6匹ノ中2匹ハ
B₂ 缺乏症ヲ惹起シ始ムル頃不幸ニシテ死亡シタ
ノデ實驗成績ハ殘リノ10匹ニ就テ示シテアル第1
表、第2表A、Bハ其ノ成績デアル。表中ノ經過日
數ハ飼料投與後ノ經過日數ヲ示ス。被檢動物1時
間ノ瓦斯代謝量ハ夫々2匹ノ動物ノ1時間ニ於ケ
ル量ヲ示シ、體表面積1000cm²1時間ハ體表面積
1000cm²ニ換算セル場合ノ1時間ニ於ケル瓦斯代
謝量ヲ示ス。體表面積ハ Tabulae Biologicae 495
頁ノ 0cm²＝9.13 $\sqrt{\frac{1}{g^2}}$ ニヨツテ算出シタ。第1
表ハ其ノ對照實驗デ著者ガ飼育シ始メテカラ27日

目カラノ成績ヲ示シテアル。經過日數ト共ニ體重
ハ次第ニ増加シ炭酸瓦斯 (CO₂) 排泄量並ニ酸素
(O₂) ノ攝取量モ僅少乍ラ相伴ツテ次第ニ増加スル
ガ、體表面積 1000cm² 1時間ニ於ケル換算量ハ
CO₂ 排泄量並ニ O₂ 攝取量共ニ體重ノ増加ニ反比
例シテ僅少乍ラ減少シテキル。併シ呼吸商數 (R.
Q.) ハ (5+6)ノ白鼠デハ0.83—0.91, (7+8)ノ白鼠
デハ0.82—0.92ノ間ヲ動搖シ一定ノ變化ハ認メラ
レナイ、又動物ハ溫度ノ影響ヲ受クルコト大デ實
驗ノ成績カラ觀テモ低溫度程一般ニ瓦斯代謝ハ増
大スルヨウデアル (7+8)ノ動物ニ於ケル31/I及
ビ5/IIノ成績モ低溫度ニヨル瓦斯代謝ノ増量ト
思ハレル。R.Q.ノカカル動搖ハ動物ガ絕對静止ヲ
望ムコト出来ヌカラ動物ノ頻速呼吸等ニヨルコト
大デアラウガ之等ノ行作物質ノ外ニ蓄積物質代謝
等ニヨツテモ影響セラルル結果ト考ヘラレル。

第2表Aハ白鼠ノ發育ガ既ニ停止シテ體重ガ次
第ニ減少シツツアル時期即チ B₂ 缺乏飼料投與後
27—42日間ノ實驗成績デ、第2表BハAヨリ6
日後レテ1月3日ヨリ配合飼料デ飼育セラレ白鼠
ノ發育ガ丁度停止セル時期即チ B₂ 缺乏飼料投與
後21—35日間ニ於ケル實驗成績デアル。第2表A

第 1 表 對 照 實 驗

月 日	動物 番號 Nr.	溫 度	體 重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$
				被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	
23/I	5+6	19°	230.90	0.87	2.53	0.72	2.10	0.88
26/ "	"	16°	240.08	0.92	2.61	0.74	2.10	0.91
28/ "	"	17°—18°	257.80	0.89	2.41	0.81	2.19	0.80
30/ "	"	19°	268.94	0.94	2.48	0.77	2.02	0.89
2/II	"	19°—21°	271.82	0.86	2.28	0.73	1.94	0.86
4/ "	"	17°5	278.02	0.94	2.42	0.82	2.11	0.83
6/ "	"	17°5—17°	286.34	0.96	2.42	0.83	2.09	0.84
7/ "	"	17°	291.37	0.96	2.39	0.81	2.02	0.86
平 均。				2.44±0.034		2.07±0.027		0.86±0.012
24/I	7+8	17°	269.78	1.03	2.69	0.83	2.17	0.90
27/ "	"	17°	288.16	1.02	2.56	0.85	2.14	0.87
29/ "	"	19°	291.97	0.93	2.30	0.82	2.03	0.82
31/ "	"	14°	304.15	1.39	3.36	1.15	2.78	0.88
5/II	"	15°	321.17	1.31	3.06	1.04	2.43	0.92
平 均				2.79±0.187		2.31±0.134		0.88±0.016

第2表 A B₂ 缺乏白鼠

發育停止シ體重減少シツツアル時期

月 日	経過 日数	動物 番號 Nr.	温 度	體 重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$
					被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	
23/I	27	3+4	17°	187.64	0.63	2.10	0.54	1.80	0.85
26/"	30	"	17°	178.31	0.60	2.09	0.53	1.84	0.83
28/"	32	"	18°	176.47	0.56	1.97	0.53	1.85	0.77
2/II	37	"	20°—22°	160.02	0.54	2.01	0.49	1.82	0.80
5/"	40	"	14°—16°	153.39	0.54	2.06	0.51	1.94	0.77
7/"	42	"	17°	150.24	0.50	1.94	0.47	1.82	0.78
平 均					2.03±0.027		1.85±0.020		0.80±0.014
27/I	31	1+2	17°	178.15	0.62	2.16	0.52	1.81	0.87
29/"	33	"	19°	171.50	0.60	2.13	0.54	1.91	0.81
31/"	35	"	14°	169.64	0.66	2.37	0.58	2.08	0.83
4/II	39	"	18°5	174.06	0.60	2.11	0.53	1.86	0.83
6/"	41	"	17°—19°5	166.99	0.55	1.98	0.51	1.84	0.79
平 均					2.15±0.063		1.90±0.048		0.83±0.013

第2表 B B₂ 缺乏白鼠

發育漸ク停止セル時期

月 日	経過 日数	動物 番號 Nr.	温 度	體 重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$
					被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	
24/I	21	9+10	16°—18°	208.21	0.82	2.55	0.67	2.08	0.88
26/"	23	"	16°5	217.50	0.79	2.49	0.66	2.00	0.87
27/"	24	"	16°—18°	220.06	0.79	2.38	0.68	2.04	0.84
29/"	26	"	18°	232.65	0.84	2.44	0.73	2.11	0.84
30/"	27	"	17°	220.36	0.80	2.40	0.65	1.95	0.90
31/"	28	"	15°	215.59	—	—	—	—	—
2/II	30	"	19°—20°	209.15	0.73	2.27	0.64	1.99	0.83
4/"	32	"	18°5	212.01	0.71	2.18	0.64	1.97	0.81
5/"	33	"	16°	216.25	0.74	2.25	0.68	2.07	0.79
6/"	34	"	19°	215.58	0.72	2.19	0.61	1.86	0.86
7/"	35	"	16°—17°	207.27	0.68	2.12	0.60	1.88	0.82
平 均					2.33±0.041		1.99±0.024		0.84±0.009

ハ(3+4)ノ被檢動物ニ於ケル 5/II 及ビ (1+2) 白鼠ニ於ケル 31/Iニ於ケル 低温度ノ實驗成績ヲ除イテハ日ヲ追フテ減少スル體重ノ變化ニ伴フテ被檢動物 1時間ニ於ケル CO₂ 排泄量、O₂ 攝取量モ共ニ僅少ナル減少ヲ示シテキル。CO₂ 排泄量並ニ O₂ 攝取量ノ體表面積 1000cm² 1時間ノ換算値並ニ R、Qハ稍々動搖シテキルガ、恐ラクスル動搖ヲ示シテ僅少宛減少シツツアルモノト伺ハレル。第2表 Bハ一進一退ノ體重變化ト共ニ被檢動物 1時間ノ CO₂ 排泄量並ニ O₂ 攝取量ハ最初ノ 1週間

ハ動搖ヲ示シテキルガ、其ノ後ノ経過ニ於テ僅少ナル減少ノ傾向ヲ示シテ居ル。併シ體表面積 1000cm² 1時間ニ於ケル換算値ハ CO₂ 排泄量並ニ O₂ 攝取量ハ、最始ノ數日間動搖シテキルガ其ノ後ノ経過ニ於テ明カニ減少シテキル。R、Qハ 0.79—0.90 間ヲ動搖シテキルガ後半期ハ稍々下降ノ傾向ヲ示シテキル。第1表、第2表、A、Bニ於ケル瓦斯代謝ヲ各平均値ニ就テ比較シテ見ルト CO₂ 排泄量ハ對照實驗ノ(5+6)ノ白鼠デハ 2.44±0.034デ(7+8)ノ白鼠デハ 2.79±0.187ヲ示スガ第2表 B

ノ發育停止期ノ白鼠デハ 2.33 ± 0.041 デ既ニ明カニ減量ヲ示シテキル。然ルニ第2表Aデハ 2.03 ± 0.027 及ビ 2.15 ± 0.063 デ其ノ何レモ尙ホ著明ノ減量ヲ惹起シテキル。又 O_2 ノ攝取量ハ對照ノ 2.07 ± 0.027 及ビ 2.31 ± 0.134 ニ比シ第2表Bデハ 1.99 ± 0.024 デ同様減量シテキル。尙ホ第2表Aデハ 1.85 ± 0.020 及ビ 1.90 ± 0.048 デ尙ホ著明ノ減量ヲ示シテキル。R.Q.ハ對照ノ 0.86 ± 0.012 及ビ 0.88 ± 0.016 ニ對シ第2表Bハ 0.84 ± 0.009 デ稍々低下ヲ來シテキルシ、第2表Aハ 0.80 ± 0.014 竝ニ 0.83 ± 0.13 デ尙ホ低下ノ傾向ヲ認メル。

第2回實驗ハ昭和17年5月8日カラ白鼠ヲ飼育セル例證ヲ第1回實驗動物ヨリ稍々發育セル55g前後ノ白鼠ヲ使用シタ。配合飼料ノ中、 B_1 ノ補給トシテハ「強力オリザン」1mgヲ10gノ澱粉中ニ混ジコレヲ毎日ノ飼料中ニ少量宛交ゼテ2箇月間ニ使用シ盡ス様ウニシタ。之等ノ成績ハ第3表竝ニ第4表ニ示ス通りデアル。第3表ヘ其ノ對照實驗デ經過日數ト共ニ動物ノ體重ハ増加シ同時ニ被檢動物ノ瓦斯代謝モ僅ニ増量シテ行クガ體表面積 1000cm^2 1時間ノ換算値ハ一般ニ減少シテ行ク。即チ瓦斯代謝ノ體表面積 1000cm^2 1時間ノ換

算値ハ幼弱ナ白鼠程大デアルコトヲ知ルコトガ出來ル。R.Q.ハ(11+12)ノ白鼠デハ $0.81-0.87$ 、(15+16)ノ白鼠デハ $0.85-0.87$ ヲ示シ一定ノ變化ハ認メラレナイ。第4表ハ配合飼料投與ノ白鼠ニ於ケル成績デ飼料投與後3—26日間ノ發育期ニ於ケル成績ト29—32日間ノ發育停止期ノ初期ニ於ケル成績トヲ示スモノデアル。發育期ニ於テハ第3表對照實驗ニ於ケルト同様ニ經過日數ト共ニ體重ハ増加スルガ其ノ増加比率ハ對照ト比較スルト稍々緩徐デアル。即チ對照デハ觀察ノ第26日目ニ於テハ第3日ノ166%ノ増加率デアルガ B_2 缺乏白鼠ニ於テハ148%デアル。被檢動物1時間ノ CO_2 排泄量竝ニ O_2 攝取量ハ多少ノ動搖ハアルケレドモ發育期竝ニ發育停止期ヲ通ジテ最始カラ終リ迄殆ド變化ハ無イ。併シ體表面積 1000cm^2 1時間ノ換算値ハ CO_2 排泄量、 O_2 攝取量共ニ發育期ニ於テハ經過日數ニ隨伴シテ低下シ發育停止期ニ及デ漸ク一定ノ瓦斯代謝量ヲ示シテキル。之等ノ瓦斯代謝量ノ體表面積 1000cm^2 1時間ノ換算値ノ平均値ト對照トヲ比較スルト、 CO_2 排泄量ハ對照ノ 2.50 ± 0.031 及ビ 2.46 ± 0.018 ニ對シ B_2 缺乏白鼠ノ發育期デハ 2.20 ± 0.076 デ明カニ減量ヲ示シ

第3表 對 照 實 驗

月 日	經過 日數	動物 番號 Nr.	溫 度	體 重 (g)	CO_2 (g)		O_2 (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$
					被檢動物 1時間	體表面積1000 cm^2 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm^2 1時間	
10/V	3	11+12	20°—21°	132.89	0.61	2.62	0.55	2.36	0.81
14//	7	"	21°—22°	158.52	0.69	2.60	0.59	2.22	0.85
19//	9	"	19°—20°	165.41	0.69	2.52			
18//	11	"	20°	173.02					
20//	13	"	19°	183.84	0.76	2.58	0.64	2.18	0.87
23//	16	"	22°	186.47	0.73	2.44	0.63	2.10	0.84
26//	18	"	24°5	193.06	0.72	2.35	0.64	2.09	0.82
26//	19	"	24°5	193.14	0.73	2.39	0.63	2.06	0.85
29//	22	"	22°	197.62	0.77	2.49	0.66	2.12	0.86
2/V	26	"	20°5	206.18	0.79	2.48	0.67	2.11	0.86
平 均					2.50 ± 0.031		2.16 ± 0.033		0.85 ± 0.002
5/V	2	15+16	25°	170.35	0.69	2.46	0.59	2.10	0.85
7//	4	"	22°—23°	179.68	0.72	2.49	0.62	2.14	0.85
8//	5	"	24	183.10	0.725	2.49	0.61	2.07	0.87
平 均					2.46 ± 0.018		2.14 ± 0.033		0.86 ± 0.007

第 4 表 B₂ 缺乏白鼠

月 日	経過 日数	動物 番號 Nr.	温度	體重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$	
					被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間		
10/V	3	13+14	18°—19°5	121.65	0.59	2.69	0.54	2.47	0.80	↓ 發
14//	7	"	21°—22°	129.42	0.58	2.50	0.50	2.16	0.84	
16//	9	"	17°—18°5	134.06	—	—	—	—	—	
18//	11	"	19°	142.89	—	—	—	—	—	
20//	13	"	19°	147.19	0.65	2.55	0.55	2.16	0.86	
23//	16	"	20°5	155.62	0.60	2.26	0.58	2.19	0.76	育 期
25//	18	"	23°—24°	165.37	0.58	2.12	0.50	1.84	0.84	
26//	19	"	23°	168.62	0.58	2.09	0.50	1.81	0.84	
28//	21	"	21°—22°	172.30	0.64	2.27	0.54	1.90	0.86	
29//	22	"	21°5	171.72	0.61	2.15	0.54	1.90	0.82	
2/V	26	"	19°—20°	179.09	0.59	2.04	0.51	1.75	0.84	↑
平 均					2.29±0.076		2.02±0.077		0.83±0.010	
5/VI	29	13+14	24°	185.55	0.60	2.03	0.55	1.86	0.80	↓ 育 停 止 期 發
7//	31	"	22°	189.01	0.62	2.07	0.56	1.87	0.80	
8//	32	"	23°—24°	185.13	0.60	2.02	0.53	1.79	0.81	
平 均					2.04±0.015		1.84±0.025		0.81±0.013	↑

發育停止期デハ更ニ減少シテ 2.04 ± 0.015 ヲ得タ。
O₂ 攝取量ハ對照ノ 2.16 ± 0.033 及ビ 2.14 ± 0.033
ニ對シテ B₂ 缺乏白鼠ノ發育期デハ 2.02 ± 0.077 , 發
育停止期デハ 1.84 ± 0.025 デ其ノ何レニ於テモ同
様ニ減量シテキルガ CO₂ ノ場合ト同ジク罹患程
度進行スル程減少シテキル。R.Q. ハ B₂ 缺乏白鼠
ノ發育期デハ 0.76—0.86 ヲ示シ平均 0.83 ± 0.010
ニ對照ノ 0.85 ± 0.002 或ハ 0.86 ± 0.007 ニ比較シテ
低下シテキルガ發育停止期デハ 0.81 ± 0.013 デ尙
ホ低下ノ度ガ増加シテキル。

低壓下ノ瓦斯新陳代謝:

低壓下ニ於ケル第1回實驗ニハ平壓時第1回實
驗ニ使用シタ白鼠ヲ實驗ニ供シタ。併シ實驗ニ際
シ「低壓タンク」内ノ溫度ノ調節ガ不十分デアツタ
爲メ、其ノ成績ノ動搖モ甚シカツタ。殊ニ低溫度
ニ於ケル實驗デハ次ニ述ベル成績ト全然反對ノ結
果スラ得タ。ソシテコノ低溫度低壓下實驗後、B₂
缺乏白鼠ハ僅カ1匹ヲ殘シテ死亡シタ。コレハ低
壓ニスル際「タンク」内溫度ノ急降下ヲ起ス爲メ白
鼠ノ體溫ノ急ニ低下スルト共ニ白鼠體內ニ障礙ガ
起ツテ遂ニ白鼠ハ死ノ轉歸ヲツツタノデアラウシ
又其ノ際ニ起ツタ頻速呼吸ノ爲メ瓦斯代謝ニモ異

常ノ結果ヲ齎ラシタモノト想像セラレ。從ツテ
第1回實驗成績ハ平壓時ニ近似ノ溫度ニ於ケル例
ノミヲ第5表ニ示シテアル。表中對照實驗ニ於ケ
ル動物ノ體重ハ前記平壓時(第1表對照實驗)ヨリ
次第ニ増量シテキルニモ拘ラズ、被檢動物1時間
ノ CO₂ 排泄量並ニ O₂ 攝取量ハ若シク減少シ、體
表面積 1000cm² 1時間ニ於ケル換算値デハ CO₂
排泄量ハ平壓時ノ平均値 2.79 ± 0.1187 ニ對シ低壓
時ハ 2.02 ± 0.033 デ平壓時ノ 27.6% ノ減量ヲ來シ、
O₂ 攝取量ハ平壓時 2.31 ± 0.134 ニ對シ低壓時ハ
 1.55 ± 0.029 デ 32.9% ノ減少ヲ得タ。併シ作ラ R.Q.
ハ平壓時ノ 0.88 ± 0.016 ニ對シ低壓時ニ於テハ 0.95
 ± 0.014 デ反對ニ著明ノ上昇ヲ示シテキル。コノ
R.Q. ノ上昇ハ CO₂ 排泄量ノ減少率ヨリ O₂ 攝取量
ノ減少率ノ大ナル點カラ考ヘテ主トシテ O₂ ノ攝
取量ノ減少ニ起因スルモノト考ヘラレ。B₂ 缺乏
白鼠デハ前記平壓時ニ於テ發育停止時期ニアツタ
白鼠ノ發育減退期ノ低壓下ノ觀察デア。從ツテ
前記平壓時ヨリハ稍々體重ノ減少ヲ示シテキル。
從ツテ瓦斯代謝ハ B₂ 缺乏症ノ高度トナルニ伴ツ
テ當然減退スルデアラウガ其ノ低下ノ程度ハ表ニ
觀ル如ク著シキ相異ヲ示シテキル。而シテ體表面

積 1000cm^2 1 時間ノ CO_2 排泄量ハ平壓時(第 2 表 B)ノ平均値 2.33 ± 0.041 = 對シテ低壓時ニ於テハ 1.59 ± 0.029 ヲ示シ 31.7% ノ減量ヲ示シテキル。
又 O_2 攝取量ハ平壓時 1.99 ± 0.024 = 對シテ低壓時 1.24 ± 0.028 ヲ示シ 37.6% ノ減量デアル。R.Q. ハ

平壓時ノ 0.84 ± 0.009 = 對シテ低壓時ハ 0.93 ± 0.024 デ著明ノ上昇デアルガ、コノ R.Q. ノ上昇モ對照實驗ノ場合ト同様ニ B_2 缺乏白鼠ニ於テモ O_2 攝取量ノ減少ニ主ニ起因スルコトハ容易ニ領カレル。

第 2 回低壓實驗ハ第 2 回平壓實驗(第 3 表、第 4

第 5 表 低 壓 實 驗

月 日	經 過 日 數	動物 番號 Nr.	溫度	體重 (g)	CO_2 (g)		O_2 (g)		呼吸商數 $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	
					被檢動物 1 時間	體表面積 1000cm^2 1 時間	被檢動物 1 時間	體表面積 1000cm^2 1 時間		
15/Ⅱ	44	7+8	17°—18°	328.49	0.85	1.96	0.65	1.50	0.95	對 照
16/Ⅱ	45	"	19°—21°	332.76	0.89	2.04	0.70	1.60	0.92	
18/Ⅱ	47	"	18°—20°	336.11	0.91	2.06	0.68	1.54	0.97	
平 均						2.02 ± 0.033		1.55 ± 0.029	0.95 ± 0.014	
15/Ⅱ	44	9+10	18°—19°	201.35	0.48	1.53	0.38	1.21	0.92	B 缺 乏 白 鼠
16/Ⅱ	45	"	19°—20°	195.81	0.49	1.60	0.40	1.30	0.90	
18/Ⅱ	47	"	18°—20°	178.70	0.47	1.63	0.35	1.22	0.98	
平 均						1.59 ± 0.029		1.24 ± 0.028	0.93 ± 0.024	

表)ニ直チニ引續イテ行ツタ。其ノ成績ハ第 6 表ニ觀ル如ク第 1 回低壓實驗ニ於ケルト殆ド同様ナ結果ヲ得タ。但シ瓦期代謝量ハ第 1 回低壓實驗ニ於ケルヨリモ一般ニ僅少値ヲ示シテキルガコレハ各動物ノ個體の差異並ニ溫度トノ關係等ニヨリ大イニ左右セラルル結果ト考ヘラレル。第 6 表對照實驗ノ CO_2 排泄量ノ體表面積 1000cm^2 1 時間ノ平均値ハ 1.63 ± 0.070 デ平壓時(第 3 表)ノ $2.46 \pm$

0.018 = 比較スルト 33.7% ノ減量ヲ示シ、 O_2 攝取量ハ 1.26 ± 0.044 デ平壓時ノ 2.14 ± 0.033 = 對比シ 41.1% ノ減量ヲ示シテキル。R.Q. ハ平壓時ノ 0.86 ± 0.007 = 對シテ 0.93 ± 0.07 デ明カニ上昇シテキル。
又 B_2 缺乏白鼠ニ於テハ平均値 1.38 ± 0.041 ノ CO_2 排泄量ヲ示スガ平壓時ノ 2.04 ± 0.015 = 對比シテ 32.3% ノ減少デ、 O_2 攝取量ハ低壓時 1.10 ± 0.029 デ平壓時ノ 1.84 ± 0.025 = 對シテ 40.2% ノ減量デア

第 6 表 低 壓 實 驗

月 日	經 過 日 數	動物 番號 Nr.	溫度	體重 (g)	CO_2 (g)		O_2 (g)		呼吸商數 $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	
					被檢動物 1 時間	體表面積 1000cm^2 1 時間	被檢動物 1 時間	體表面積 1000cm^2 1 時間		
9/Ⅴ	6	15+16	22°5'—25°	188.95	0.56	1.86	0.42	1.39	0.97	對 照
11/Ⅴ	8	"	27°—28°	210.33	0.56	1.73	0.43	1.33	0.94	
13/Ⅴ	10	"	26°5'—28°	223.55	0.50	1.48	0.39	1.16	0.93	
17/Ⅴ	14	"	28°5'	232.19	0.54	1.56	0.42	1.22	0.94	
20/Ⅴ	17	"	28°5'	243.10	0.54	1.53	0.42	1.18	0.94	
平 均						1.63 ± 0.070		1.26 ± 0.044	0.9 ± 0.007	
9/Ⅴ	33	13+14	23°—24°	191.15	0.43	1.42	0.36	1.19	0.89	B ₂ 育 缺停 乏止 白期 鼠(發
11/Ⅴ	35	"	25°—27°	188.51	0.42	1.41	0.34	1.14	0.90	
13/Ⅴ	37	"	26°—27°	190.58	0.43	1.42	0.33	1.09	0.97	
17/Ⅴ	41	"	27°5'	188.13	0.39	1.30	0.31	1.04	0.92	
20/Ⅴ	44	"	27°5'	190.50	0.41	1.35	0.315	1.04	0.94	
平 均						1.38 ± 0.041		1.10 ± 0.029	0.92 ± 0.014	

ル・R.Q.ハ低壓時ハ 0.92 ± 0.014 デ平壓時ノ 0.81 ± 0.013 ニ比シ著明ノ上昇ヲ示シテキル。尙ホR.Q.ノ上昇ハO₂攝取量ノ減量ニヨルコトハ第1回低壓實驗ト同様デアル。然モR.Q.ノ上昇ハ對照ト殆ド一致スル程度ニ迄達シテキル。

「ビタミンB₂劑」ノ瓦斯代謝ニ及ボス影響:

前述第1回實驗ニ使用シタB₂缺乏白鼠ハ低壓

實驗2—3回後何レモ殆ド死亡シ僅ニNr.9ノ白鼠1匹ヲ殘スノミトナツタ。從ツテコノ1匹ニ就テ實驗スルノ止ムナキニ至リ對照トシテハNr.7ノ白鼠ヲ使用シタ。其ノ成績ハ第7表A, Bニ示ス通りデアル。第7表Aノ對照實驗ハB₂劑デ處置シナイ對照動物ノ瓦斯代謝量ヲ參考トシテ示スニ過ギナイ。

第7表 A 對照實驗

月 日	經過 日數	動物 番號 Nr.	溫 度	體 重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$
					被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	
28/Ⅱ	57	7	17—18°	186.96	0.65	2.17	0.56	1.87	0.84
2/Ⅲ	59	"	19—20°	203.81	0.67	2.13	0.57	1.81	0.86

第7表 B B₂缺乏白鼠

Catablavin 注射後ノ瓦斯新陳代謝

月 日	經過 日數	動物 番號 Nr.	溫度	體重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$	摘 要
					被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間	體表面積1000 cm ² 1時間		
23/Ⅱ	52 (1)	9	16°	91.51	0.28	1.90	0.26	1.77	0.78	飼料 = Vitas 混入ス
24/Ⅱ	53 (2)	"	—	81.55	—	—	—	—	—	同上
25/Ⅱ	54 (3)	"	17°	78.50	0.27	2.04	0.25	1.88	0.79	同上
26/Ⅱ	55 (4)	"	—	77.11	—	—	—	—	—	Catafl. 0.5 mg 注射後2—3時間
27/Ⅱ	56 (5)	"	—	77.53	—	—	—	—	—	同上 同上注射ス
28/Ⅱ	57 (6)	"	16°—18°	78.98	0.29	2.16	0.24	1.79	0.83	飼料 = Hondamin 混入ス
2/Ⅲ	59 (8)	"	17°—18°	77.93	0.26	1.95	0.24	1.80	0.79	同上 同上注射後3—4時間
3/Ⅲ	60 (9)	"	—	77.79	—	—	—	—	—	同上 同上注射後5—6時間
4/Ⅲ	61 (10)	"	17°	83.20	0.31	2.24	0.27	1.96	0.84	同上
5/Ⅲ	62 (11)	"	—	89.12	—	—	—	—	—	"
6/Ⅲ	63 (12)	"	18°—18°5	87.06	0.36	2.54	0.31	2.18	0.85	"
13/Ⅲ	70 (19)	"	—	112.41	—	—	—	—	—	同上注射後5—6時間
14/Ⅲ	71 (20)	"	16°—17°	111.69	0.39	2.32	0.32	1.90	0.89	"
16/Ⅲ	73 (22)	"	—	111.25	—	—	—	—	—	同上注射後6—7時間
19/Ⅲ	76 (25)	"	16°	118.07	0.43	2.46	0.37	2.11	0.85	" 注射前
"	"	"	17°	116.24	0.44	2.55	0.36	2.08	0.89	同上注射後5—6時間
10/Ⅳ	98 (47)	"	17°—18°	132.67	0.47	2.49	0.38	2.02	0.90	"
12/Ⅳ	100 (49)	"	—	129.88	—	—	—	—	—	"
13/Ⅳ	101 (50)	"	16°—17°	133.53	0.45	2.37	0.41	2.16	0.80	"

第7表BハB₂缺乏白鼠ガ丁度發育減退期ニアツテ體重ハ日ヲ追フテ減退セントナル時期デアル。而シテ配合飼料投與後52—101日間ニ於ケル觀察デ、表中經過日數ノ()内ノ數字ハ「ビタミンB₂劑」處置後ノ經過日數ヲ示ス。最始「ビタミン

B₂複合體」ト稱セラレル Vitas (理研製)ヲ半錠宛粉末ニシテ飼料ニ混入シ4日間投與シタ。ソレテ第3日目ニハCataflavin (第一製藥) 0.5mgヲ同時ニ注射シテ2時間後ニ瓦斯代謝實驗ヲ行ツタガ注射ニヨル影響ハ認メラレナカッタ。次デ翌日モ

同様ニ注射ヲ行ツタガ體重ノ減少ハ回復スル様デモナク且動物ノ動作ハ何トナク不活潑デ或ハ死亡スルノカト思ヘタノデ實驗ハ行ハナカッタ。其ノ翌日カラ「ヴタミンB複合體」ト稱セラレル Hondamin(興亞自然化學研究所製)ヲ小匙ニ1杯宛飼料1日分ニ混ジテ與ヘタ。其ノ後2日間ニ互ツテ Cataflavin ノ注射ヲ行ヒ注射後3—4時間、5—6時間ニ於ケル瓦斯代謝實驗ヲ行ツタガ尙ホモ變化ハ認メラレナカッタ。然ルニ Cataflavin 注射後8日目ニ至リ漸ク體重ノ回復ト共ニ瓦斯代謝量モ稍々回復シ始メタ。以後ハ僅少宛増量スル動物ノ體重ト共ニ瓦斯代謝モ増加シ體表面積 1000cm^2 1時間ノ換算値モ既ニ12日目ニ於テ殆ド正常値ヲ示シテキルガ、Cataflavin 注射ニヨル直接ノ反應ハ殆ド認メナイ。即チ缺乏 B_2 ノ補給ニヨリ徐々ニ回復スル動物ノ發育狀態ニ陪伴シテ瓦斯代謝ニ影響スルモノト思ヘレル。第2回實驗ハ前述第2回低壓實驗ニ引續テ行ツタ。第8表A、Bヘ之等ノ實驗成績ヲ示スモノデアル。第8表Aノ對照實驗ニ於テ22/VIニ於ケル成績ハ瓦斯代謝量稍々低量ヲ示シテキルガ之ハ20/VIノ低壓實驗(第6表)ノ影響ヲ未ダ僅ニ蒙ツテキルモノト思ヘレル。其ノ後ノ經過ニ於テ瓦斯代謝ハ動物體重ノ増加ト共ニ僅少乍ラ増量シテキルガ體表面積 1000cm^2 1時間ノ瓦斯代謝量ハ O_2 並ニ CO_2 共ニ殆ド變化ガナイ。而シテ Cataflavin 注射ニヨル影響ハ認メラレナイ。尙ホ Cataflavin 注射後ノ低壓ニ於ケル29/VI及ヒ1/VIIノ實驗ノ被檢動物1時間ノ瓦斯代謝量ハ第6表低壓實驗ニ於ケルヨリモ稍々増量シテキルガ動物ノ體重ノ増加カラ考ヘテ當然デアル。而シテ體表面積 1000cm^2 1時間ノ瓦斯代謝量ハ第6表ノ平均値ニ比較スルト却ツタ稍々減量シテキルガコノ事實ハ平壓時ニ得タ「體表面積 1000cm^2 1時間ノ瓦斯代謝量ハ發育程度進ンデ體重が増加スル程低下スル」ノ事實ト全く同一デアル。低壓ニヨル瓦斯代謝ノ減少ノ度合ヲシラベテ見ルト29/VIニ於テハ CO_2 ノ體表面積

1000cm^2 1時間ノ換算値ハ低壓前ハ2.32デ低壓時ハ1.48デアルカラ低壓時ハ低壓前ノ36.2%ノ減少率、 O_2 へ同様ニシテ42%ノ減少率ヲ示シ、1/VIIニ於テハ CO_2 へ36.1%、 O_2 へ39.7%ノ減少率デ平均 CO_2 へ36.16%、 O_2 へ40.8%デ之ヲ注射シナイ第6表低壓實驗ニ於ケル O_2 33.7%、 O_2 41.1%ニ比較スルト CO_2 へ注射時僅ニ多イ様デアルガコレハ恐ラク蓄積瓦斯ノ排泄セラレタ結果デアラウ。ソシテ O_2 へ殆ド等量ヲ示シテキルシ Cataflavin ノ影響ハ殆ド無キモノト考ヘラレル。從ツテ Cataflavin 注射時モ唯低壓ノ影響ヲ受ケテ第6表低壓實驗ト同様ノ結果ヲ得タニ過ギナイ。次ニ第8表Bハ B_2 缺乏白鼠ノ發育停止期ニ於ケル實驗成績デ配合飼料投與後46—57日間ニ於ケル觀察デアル。實驗第1日ハ第8表Aニ於ケルト同様ニ20/VIノ低壓實驗ノ影響ヲ尙ホ蒙ツテ低量ノ瓦斯代謝値ヲ示シテキル。第8表Bニ於ケル實驗ヲ通ジテ「ヴタミンB劑」ノ補給トシテハ Cataflavin 注射ノミヲ表ニ示ス通り行ツタガ、注射後7日ヲ經過スル頃カラ漸ク回復増量スル體重ト共ニ被檢動物1時間ノ瓦斯代謝量ハ増量シテキル。尙ホ體表面積 1000cm^2 1時間ノ瓦斯代謝量モ同時ニ殆ド正常値ヲ示スニ至リ其ノ後ノ經過ニ於テ殆ド變化ハナカッタ。ソシテ第1回實驗ト同様ニ Cataflavin 注射ニヨル直接ノ反應ハ認メラレナイ。從ツテ R.Q. モ注射後1週間ヲ過ギル頃ヨリ回復シテキルガ注射ニヨル變化ハ認メラレナイ。次ニ低壓實驗ニ於ケル瓦斯代謝ハ第6表 B_2 缺乏白鼠ノ成績ニ比較シテ著明ニ増量シ、寧ロ第6表對照實驗ノ瓦斯代謝ニ近似的ノ値ヲ示シテキル。コレハ發育回復ノ證據デアルガ各低壓實驗ニ於ケル平壓時ニ對スル減少率ヲシラベテ見ルト29/VIニ於テハ體表面積 1000cm^2 1時間ノ CO_2 排泄量ハ注射前ノ2.15ニ對シ1.54デ28.4%ノ減量ヲ示シ、 O_2 攝取量ハ1.88ニ對シ1.17デ37.8%ノ減量デアル。又1/VIIニ於テハ CO_2 へ平壓時2.06ニ對シ低壓時1.59デ22.5%、 O_2 へ1.79ニ對シ1.23デ31.3

%ノ減量ヲ示シ、3/VIIノ動物1匹ノ實驗デハCO₂ハ平壓時2.23ニ對シ1.47デ34.1%、O₂ハ平壓時1.99ニ對シ低壓時1.16デ41.6%ノ何レモ減量ヲ示シテキル。之等ノ減少率ヲ平均スルトCO₂ハ28.4、O₂ハ36.9%ノ減少率ガ從ラレル。コレヲ第6表ノ低壓實驗ニ於ケル對照實驗ノ減少率(CO₂33.7%、O₂41.1%)並ニB₂缺乏白鼠ノ減少率(CO₂32.3%、O₂40.2%)ノ何レニ比較スルモ低

率ヲ示シテキルガ、其ノ差ハ僅少ナルカラコレヲ以テ低壓ニヨル瓦斯代謝ノ下降ガCataflavin注射ニ因ツテ防止セラレタトスルヨリハ、寧ロコレハ頻速呼吸ノ結果ニ起因スルモノトスルガ至當デアラウト思ハレル。低壓實驗ノR.Q.ハ平均値ニ於テ0.94±0.01デコノ値ハ第6表低壓實驗ニ於ケルト殆ド變化ナイ。

第8表 A 對 照
Cataflavin 注射後ノ瓦斯新陳代謝

月 日	經過 日数	動物 番號 Nr.	溫 度	體 重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$	摘 要
					被檢動物 1時間 間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間 間	體表面積1000 cm ² 1時間		
22/V	19	15+16	23°—24°	248.25	0.78	2.18	0.68	1.89	0.83	
23/ "	20	"	25°—26°	259.38	0.84	2.28	0.71	1.92	0.86	
24/ "	21	"	26°5	263.96	0.85	2.26	0.74	1.97	0.84	Cataflav. 1 mg 注射後4—5時間
27/ "	24	"	24°—25°	274.71	0.89	2.30	0.76	1.96	0.85	注射前
"	24	"	25°	266.80	0.83	2.21	0.69	1.84	0.87	Cataflav. 1 mg 注射後5—6時間
29/ "	26	"	25°—26°	281.01	0.91	2.32	0.74	1.90	0.90	注射前
"	"	"	28°	279.36	0.58	1.48	0.48	1.10	0.98	同上(低壓時)
1/V	28	"	26°	286.91	0.90	2.27	0.75	1.89	0.87	注射前
"	"	"	29°	285.79	0.59	1.45	0.45	1.14	0.95	同上(")
3/ "	30	"	28°	291.91	0.87	2.18	0.76	1.88	0.83	

第8表 B B₂ 缺乏白鼠
Cataflavin 注射後ノ瓦斯新陳代謝

月 日	經過 日数	動物 番號 Nr.	溫 度	體 重 (g)	CO ₂ (g)		O ₂ (g)		呼吸商數 $\frac{CO_2}{O_2}$	摘 要
					被檢動物 1時間 間	體表面積1000 cm ² 1時間	被檢動物 1時間 間	體表面積1000 cm ² 1時間		
22/V	46 (1)	13+14	23°—24°	191.82	0.46	1.52	0.44	1.45	0.76	實驗終了後 Cataflavin
23/ "	47 (2)	"	25°—26°5	193.70	0.59	1.93	0.53	1.74	0.81	1 mg 注射ス
24/ "	48 (3)	"	25°—26°	190.10	0.57	1.84	0.55	1.78	0.75	Cataflav. 0.5 mg 注射後4—5時間
"	"	"	26°5—28°5	192.95	0.56	1.84	0.53	1.74	0.77	同上注射後4—5時間
25/ "	49 (4)	"	26°	198.52	0.59	1.89	0.55	1.76	0.78	同上注射後6—7時間
26/ "	50 (5)	"	25°—26°	195.03	0.60	1.94	0.57	1.84	0.76	同上注射後5—6時間
27/ "	51 (6)	"	26°	197.10	0.59	1.90	0.55	1.78	0.77	
28/ "	52 (7)	"	25°5—28°	214.38	0.65	2.00	0.59	1.90	0.76	同上注射後6—7時間
29/ "	53 (8)	"	25°5	222.49	0.71	2.15	0.62	1.88	0.83	注射前
"	"	"	26°5	220.07	0.74	2.19	0.65	1.93	0.83	同上注射後4—5時間
"	"	"	28°5	219.32	0.51	1.54	0.39	1.17	0.95	同上6—7時間(低壓)
1/V	55 (10)	"	25°—26°	217.69	0.68	2.06	0.59	1.79	0.84	注射前
"	"	"	26°5	216.13	0.69	2.09	0.61	1.86	0.82	同上注射後4—5時間
"	"	"	29°	213.61	0.52	1.59	0.40	1.23	0.95	同上6—7時間(低壓)
3/ "	57 (12)	14	26°5	109.32	0.37	2.23	0.33	1.99	0.82	注射前
"	"	"	30°5	107.37	0.24	1.47	0.19	1.16	0.92	同上5—6時間(低壓)

第6章 總結竝ニ考按

平壓時＝於ケル瓦斯代謝：對照實驗＝於テハ第1回實驗，第2回實驗共ニ體重ノ増加ニ伴フテ，僅少宛 O_2 攝取量竝ニ排泄 CO_2 量ハ増加スルガ，コレヲ體表面積 $1000cm^2$ ＝就テ比較シテ見ルト僅少乍ラ反對ニ減少シテ行フ。從ツテ發育中ノ白鼠＝於テハ幼弱ナ動物程其ノ値ハ大デアル。即チ幼弱ナ程比較ノ瓦斯代謝ガ盛ニ行ハレテキル理デアル。而シテ R.Q. ハ極メテ動搖シテキルガ全經過ヲ通ジテ大シタ變化ヲ認メナイヨウデアル。假令實驗ニヨリ慣レタ動物デアツテモ，實驗中ノ靜止狀態ヲ終始保ツコトハ不可能デ興奮其ノ他恐怖等種々ノ影響ニヨル行作物質代謝，或ハ蓄積増生物質代謝ノ増加，或ハ溫度ノ差異等ニ起因シテモ其ノ成績ヲ大ニ異ニスルヲ以テ，多少ノ動搖ハ止ムヲ得ナイヨウニ思ハレル。次ニ「ビタミンB₂」缺乏白鼠＝就テ考察スルニ，第2回實驗ノ發育期＝於テハ，體重ハ經過日數ニ伴フテ増加シテ行クガ，對照ノ増加率ニ比較スルニ緩慢デ，配合飼料投與後26日目＝於テハ飼料投與後ノ第3日目ノ148%ヲ示シ，對照ノ146%ニ比シ遙ニ僅少デ發育期ノ末期＝於テハ既ニ對照ニ比シ發育ノ可成リノ停滯ヲ起シテキル事ヲ知ルコトガ出來ル。ソシテ被檢動物1時間ノ O_2 攝取量竝ニ CO_2 排泄量ハ多少ノ動搖ハアルケレドモ，發育期ヲ通ジテ殆ド變化ガナイ。斯クノ如ク僅少乍ラ體重ハ増加シテキルニモ拘ラズ， O_2 攝取量竝ニ CO_2 ノ排泄ノ増加ヲ伴ハヌノハ，榮養素ノ酸化ガ比較的早期カラ完全ニ行ハレナイ爲メト思ハレル。從ツテ體表面積 $1000cm^2$ ＝於ケル換算値ハ O_2 攝取量， CO_2 排泄量共ニ經過ニ從ツテ低下シテキル。R.Q. ハ其ノ平均值＝於テ 0.83 ± 0.010 デ對照ノ平均值 0.95 ± 0.002 或ハ 0.86 ± 0.007 ノ何レニ比較シテモ稍々低値ヲ示シテキル。次ニ發育停止期＝於テハ第1回實驗竝ニ第2回實驗ニヨツテ明カナ通り， C_2 攝取量竝ニ CO_2 排泄量ハ最初ノ數日間ハ多少動搖スルガ増減ハ無イモノト思ハレル。又體表面積 1000

cm^2 ＝於ケル換算値＝於テモ殆ド變化ヲ認メナイガ，其ノ後ノ經過＝於テハ體重ノ減少ヲ認ムル程度デナイニモ拘ラズ，瓦斯代謝殊ニ體表面積 $1000cm^2$ ＝於ケル換算値ハ著明ニ減量シテ行クヲ認メタ。即チ日數ノ經過ト共ニ B_2 缺乏症ノ罹患度ガ進デ，動物體內ニ於ケル組織ノ酸化様能ガ尙ホモ減少シツツアルモノト思ハレル。R.Q. ハ第1回【實驗＝於テハ $0.79-0.90$ ヲ示シテキルガ。發育停止期ノ後半期ニ及ブニ從ツテ低下シ，又第2回實驗ノ發育停止ノ初期＝於テハ，發育期ノ末期ニ近似ノ値ヲ示シテキルガ。其ノ平均值 0.81 ± 0.013 ハ發育期ノ平均值 0.83 ± 0.010 ニ比シ明カニ低値ヲ示シテキル。即チ罹患ノ高度トナルニ從ツテ，R.Q. モ漸次下降スル様デアル。次ニ第1回實驗ノ發育減退期＝於テハ體重減少ニ伴フテ CO_2 排泄量竝ニ O_2 攝取量ハ，共ニ僅ニ減少シテキル。體表面積 $1000cm^2$ ＝於ケル換算値＝於テモ，動搖ヲ示シ乍ラモ減少スル様デアル。即チ斯クノ如キ著シキ動搖ハ，動物ノ發育減退ニ伴フ低下シタ酸化機能ガ，環境其ノ他ノ外的刺激ヲ蒙ルコトガ大デアル爲メト思ハレル，ガ同時ニコノ時期＝於ケル漸退スル瓦斯代謝ハ徐々ニ進行シテ行クモノト想像セラレル。

低壓時＝於ケル瓦斯代謝：第1回實驗ノ對照實驗＝於ケル CO_2 ノ體表面積 $1000cm^2$ ＝於ケル換算値ハ，平壓時ノ27.6%ノ減量， O_2 ハ32.9%ノ減量ヲ示シ，第2回實驗＝於テハ， CO_2 ハ平壓時ノ33.7%ノ O_2 ハ41.1%ノ減量ヲ得タ。即チ第1回，第2回實驗共ニ瓦斯代謝量ハ著シク減量シタ。之ハ Schneider 等ガ低壓室實驗42例中76%ニ於テ酸素攝取量ノ4.5—26%ノ減少ヲ得タ事實ト一致スル。尙ホ R.Q. ハ第1回實驗＝於テハ平壓時ノ 0.88 ± 0.016 ＝對シ低壓時ニ 0.95 ± 0.014 ，第2回實驗＝於テハ平壓時 0.86 ± 0.007 ＝對シ低壓時 0.94 ± 0.007 デ何レニ於テモ著明ニ上昇シタ。而モコノ上昇ハ O_2 ノ攝取量ノ減少ノ結果ニヨルコトハ明カデアル。ソシテ CO_2 排泄量ガ O_2 攝取量ヨ

リ多イノハ可燃性ノ含水炭素ハO₂缺乏ノ場合、外界カラ充分O₂ヲ攝ル事ナク、夫レ自身ノ物質内ノO₂ノ遊離ニヨリ酸化ヲ行ヒCO₂ヲ發生シ、コレガ肺胞内ニ排出セラルル結果並ニ蓄積CO₂ノ排出等ニ起因シテキルモノデアラウ。第2回實驗ニ於ケルB₂缺乏白鼠ノ發育停止期ニ於テCO₂ノ體表面積1000cm²ノ換算値ハ平壓時ノ32.3%ノ減量O₂ハ平壓時ノ40.2%ノ減量ヲ得タ。R.Qハ平壓時ノ0.81±0.013ニ比シ低壓時0.92±0.014デ著明ノ上昇ヲ示シ、コノ上昇モO₂ノ攝取量ノ減量ニヨルコトハ、對照時ト同様明カデアアル。又第1回實驗ニ於ケルB₂缺乏白鼠ノ發育減退期ニ於テハCO₂ノ體表面積1000cm²ニ於ケル換算値ハ平壓時ノ31.7%、O₂ハ37.6%、R.Qハ平壓時ニ於テハ0.84±0.009、低壓時ニ於テハ、0.84±0.009低壓時ニ於テハ、0.93±0.024デ第2回實驗ノ發育停止期ニ於ケルト殆ド類似ノ結果デアアル。既ニ平壓時ニ述ベタ如ク、B₂缺乏症罹患度ノ進ムニ從ツテ、瓦斯代謝量ハ當然減退スルデアラウガ、低壓時ノ瓦斯代謝ノ著シキ低下ハ、B₂缺乏症罹患度ノ進展ニ隨伴スル減少量ニヨルモノデナク、主トシテ低壓ノ影響ニヨルモノデアツテ、B₂缺乏症罹患度ノ進行ニ伴フ減少ハ、單ニ其ノ一部分ニ過ギナイコトハ明カデアアル。

B₂劑(Cataflavtn)注射時ノ瓦斯代謝: 第1回實驗ニ於ケルB₂缺乏白鼠ノ發育減退期ニ於テハ、注射後8日目ニ到リ、漸ク體重ノ回復ト共ニ瓦斯代謝量モ稍々回復シ始メ、注射後12日目ニ於テ瓦斯代謝ノ體表面積1000cm²ニ於ケル換算値モ殆ド正常値ヲ示シタ。又第2回發育停止期ニ於ケル實驗デハ、注射後7日ヲ經過スル頃カラ、體重増量シ瓦斯代謝モ回復スルニ至ツタ。甚ダシク下降シタR.Qモコノ頃カラ回復シ始メタ。斯クノ如クB₂缺乏症ノ罹患度ガ進デキル程其ノ回復モ後ル様デアアル。ソシテCataflavin注射ニヨル直接ノ反應ハ、前後ノ實驗ヲ通ジ殆ド認メナカツタ。即チ缺乏B₂ノ補給ニヨリ徐々ニ回復スル動物ノ發

育狀態ト相俟ツテ、瓦斯代謝モ正常ニ復スルモノト考ヘラレル。次ニ注射後ノ低壓實驗(第8表A、B)ニ於テハ、對照實驗デハ、CO₂ノ體表面積1000cm²ニ於ケル換算値ハ平壓時ノ36.1%、O₂ハ40.8%ノ減少率ヲ示シ、注射ニヨル影響ハ殆ド認メラレス。唯低壓ニヨル影響ヲ示スニ過ギナイ。又B₂缺乏白鼠ノ發育停止期ニ於テハ、CO₂ノ體表面積1000cm²ニ於ケル換算値ハ平壓時ノ28.4%、O₂ハ36.9%ノ減少率デコノ値ハ注射ヲ行ハヌ場合ノ低壓實驗(第6表)ノ對照ノ減少率CO₂33.7%、O₂41.1%、B₂缺乏白鼠ノ減少率CO₂32.3%、O₂40.2%ノ何レニ比較スルモ僅ニ低率ヲ得タガ、コレハ頻速呼吸等ノ結果ニ起因スルモノト思ヘラレル。即チ低壓時ニ於テB₂劑ハ何等ノ影響ヲモ及ボサヌモノト考ヘラレル。

第7章 結 論

1) 「ビタミンB₂」缺乏白鼠ノ發育期ニ於テハ、體重ハ健康ナ白鼠ヨリ低率デアアルガ僅少宛増加スル。夫レニモ拘ラズ瓦斯代謝量ニハ殆ド増減ガナイ、然ルニ體表面積1000cm²ニ於ケル瓦斯代謝ノ換算値ハ發育中ニアル健康ナ白鼠ニ於ケルト同様ニ次第ニ減少スル。R.Qハ既ニコノ時期ニ於テ健康ナ白鼠ヨリ僅ニ下降シテキル。

2) 發育停止期ニ於テハ最始ノ數日間ノ瓦斯代謝量ハ其ノ體表面積1000cm²ニ於ケル換算値ニ於テモ増減ナイ。併シコノ期ノ後半期ニ及ブト體重ノ減少ヲ認ムル程度ニ至ラヌ中ニ、瓦斯代謝量殊ニ1000cm²ニ於ケル換算値ハ著明ニ減量シ始メル。從ツテR.Q下降シテ行ク。

3) 發育減退量ニ於テハ瓦斯代謝量ハ僅少宛減量スル。R.Qモ漸次下降スル。

4) 低壓下瓦斯代謝量ハ健康ナ白鼠ニ於テモB₂缺乏白鼠ニ於テモ殆ド同率ニ著シク減量スル。コレニ反シテR.Qハ共ニ著明ニ上昇スル。コノR.Qノ上昇ハO₂ノ攝取量ノ減少ニ起因スル。

5) 「ビタミンB₂」注射ニヨル直接ノ反應ハ、

健康ナ白鼠並ニB₂缺乏白鼠ニ於テモ認メラレヌ。

B₂缺乏白鼠ニ於テハ缺乏セル B₂ 劑ノ補給ニヨリ徐々ニ回復スル發育状態ト相俟ツタ瓦斯代謝機能ヘ回復スル。

6) B₂ 劑ハ低壓下瓦斯代謝ニ影響ヲ及ボサナイ。

稿ヲ終ルニ臨ミ終始御懇篤ナル御指導ト御校閱ノ勞ヲ賜ツタ恩師生沼教授ニ謹ンデ深謝スルト共ニ、實驗ニ當リ種々御援助ヲ忝フレタ林助教授、小坂講師ニ感謝ノ意ヲ表ス。

文

1) Abderhalden, Pflüger's Arch. 137, 80, 188, 1921. 2) Atwater & Benedict, A Respiration calorimeter with appliances f. the direct determination of oxygen 29, 1905. 3) Bourquin, Sherman, J. Amer. Chem. Soc, 53, 3501, 1931. 4) Caspari u. Moozkowski, Berl. Klin. Wschr. 33, 50, 1515, 1913. 5) Douglas, Haldane, Henderson & Schneider, cit. f. Amer. J. Physiol. 70, 283, 1924. 6) Durig & Zuntz, cit. f. ibid. 7) Farmer & Rendenbaugh, Amer. J. Physiol. 75, 27, 1925. 8) Gulick, Amer. J. Physiol. 68, 131, 1924. 9) 郷, 東京醫學會雜誌, 第43卷, (540, 687) 昭和4年. 10) Groebels, Klin. Wschr. 1548, 1922., Hoppe-Seyler Z. physiol. Chem. 122, 104, 1922: 131, 214, 1923: 137, 14, 1924. 11) György, Kuhn u. Wagner-Jauregg, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 223: 21, 27, 236, 241, 1934. 12) György, Biochem. J. 29, 741, 1935. 13) Hess, Hoppe-Seyler Z. physiol. Chem. 117, 284, 1921. 14) Hasselbalch u. Lindhard, Biochem. Z. 68, 265, 1915: 74, 1, 1916. 15) Kartacheffsky, Pflügers Arch. 214, 499-515, 1926. 16) Krogh, cit. f.

獻

Amer. J. physiol. 70, 283, 1924. 17) Kuhn, Ruby, Naturwiss. 23, 286, 1935: Z. physiol. Chem. 239, 47, 1936. 18) Laszt u. Verzar, Pflügers Arch. 236: 693, 1935. 19) Loewy, Physiol. d. Höhenklimas. 1932. 20) Loewy u. Zuntz, Pflüger's Arch. LXVI, 477, 1897, 21) Mattill, J. biol. Chem. 55, 717, 1923. 22) Obeas, cit. f. Amer. J. Physiol. 70, 283, 1924. 23) 生沼, 成醫會雜誌, 第453, 454號中別刷, 大正9年. 24) Paul Bert, cit. f. J. Physiol. 37, 355, 1908. 25) 柳, 日本內科學會雜誌, 第13卷, 大正14—15年. 26) Rudy, Z. physiol. Chem. 242, 198, 1936; Verstand, Wiss. 27. 116, 1936. 27) Schneider, Truesdell & Clarke, Amer. J. Physiol. 70, 283, 1924. 28) 鈴木著, 改訂「ビタミン」. 29) 田坂, 東京醫學會雜誌, 第46卷, 2078, 昭和7年. 30) 田中, 原, 海軍々醫團雜誌, 第20卷, 昭和6年. 31) Zuntz, Loewy, Müller u. Caspari, cit. f. J. Physiol. 37, 355, 1908. 32) Zuntz u. Schumburg, Physiol. d. Höhenklimas, 1932.

(昭和17年12月28日受稿)