

## 47.

612.225

冬眠中ノ蝙蝠(Chiroptera)ノ瓦斯代謝ニ  
及ボス環境溫度ノ影響ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

小坂 壽

[昭和9年5月18日受稿]

*Travail du Laboratoire de Physiologie de l'Université de Okayama*  
(Directeur : Prof. Dr. S. Oinuma).

**La Respiration de la Chauve-Souris pendant l'Hibernation.**

Par

Hisasi Kosaka

Reçu le 18. Mai 1934.

L'auteur examine sur l'influence que la température ambiante exerce sur l'intensité de la respiration de la Chauve-Souris pendant l'hibernation.

Les résultats sont ainsi qu'il suit :

1) Pendant la période d'hibernation, la quantité d'oxygène absorbé et d'acide carbonique exhalé et le chiffre du quotient respiratoire, chez la Chauve-Souris, augmente et diminue avec la température ambiante.

2) En jugeant au point du vue de la respiration, l'état léthargique est très profond et stable à la température basse (au-dessous de 10°C). Mais, au dessus de 10°C, le sommeil est variable et superficiel, et l'animal reveille entre 15-20°C. L'échange gazeux est énormément augmenté, pendant le reveil d'hibernation, avec aussi en croissant le quotient respiratoire.

(Résumé par lui-même.)

内容目次

第1章 緒言

第2章 實驗裝置及ビ實驗方法

第3章 實驗成績

第4章 考按及ビ結論

## 第1章 緒言

體溫調節機能ヲ有スル恒溫動物 (Animaux homéothermes) ト體溫調節機能ヲ有セザル變溫動物 (Animaux poikilothermes) トニ於テハ、環境溫度ノ變動ニ依ル物質代謝或ハ瓦斯代謝ニ關シテ著シキ差異アル事ハ周知ノ事實ナリ<sup>1)</sup> 2)。即チ前者ニ於テハ環境溫度ノ低下スル程代謝機能ハ増進シ、後者ニ於テハ漸次減退シテ遂ニ一定溫度以下ニ達スレバ所謂冬眠ナル状態ニ移行ス。然ルニ或一定範圍内ノ環境溫度ノ變化ニ對シテハ恒溫動物ト同一ノ態度ヲトリ、夫レヲ越エテ低溫ニ到レバ冬眠ヲ營ム所謂 Animaux hétérothermes<sup>3) 4)</sup> アリテ、恰モ前2者ノ中間ニ位スルモノアリ。

此 Animaux hétérothermes ノ冬眠中ノ物質代謝機能ガ外界溫度ノ變動ニ關シテ如何ナル態度ヲトルカニ關シテ、古クハ Pflüger<sup>5)</sup> 及ビ其ノ門下、近頃ノモノハ Adler<sup>6)</sup>, Nagai<sup>6)</sup>, Merzbacher<sup>7) 8)</sup>, Jaquet<sup>9)</sup>, Kanitz<sup>1)</sup>, Pembrey<sup>10) 11) 12)</sup> 等ノ總括的ノ研究及ビ著書ニ依レバ次ノ2點ニ要約スル事ヲ得可シ。

1) 冬眠中ノ代謝機能ハ變溫動物ニ於ケルト同様ニ環境溫度ノ上昇、或ハ下降ニ並行シテ増加、或ハ減少ヲナス。

2) 冬眠中ノ呼吸商ハ低溫トナル程小ナル値ヲ示ス。

併シ乍ラ之等ノ問題ノ細部ニ到ツテハ尙ホ可成リノ異説モアリテ確定サレタル所寡ク、且又 Kanitz<sup>1)</sup> ノ指摘セル如ク恒溫動物、變溫動物ト云フモ相對的ノ區別ニシテ畢竟科學的本能 (Wissenschaftliche Instinkt) ニ由ルニ過ギザルモノト云フヲ得ベシ。從テ Animaux hétérothermes ノ呈スル諸機能ガ變動常ナク

判然セザルハ尤モナルコトナリト考ヘラル。

余ハ偶々昨冬冬眠中ノ蝙蝠ヲ入手スルコトヲ得テハ該動物ノ冬眠中ノ瓦斯代謝ニ關スル實驗ノ少ナキト、他ハ之ガ他ノ Animaux hétérothermes ノ瓦斯代謝ニ關スル從來ノ成績トノ關係如何ト云フ點ニ關シテ次ノ如キ實驗觀察ヲ行ヘリ。

## 第2章 實驗裝置及ビ實驗方法

### 動物容器：

中ニ動物ヲ容レ且呼吸氣ヲ採集ス可キ容器ハ容積 300 cm<sup>3</sup> ヲ有スル硝子廣口瓶ヲ用フ。口ハ動物ヲ容レタル後密栓ヲ以テ外氣ト嚴ニ遮斷ス。栓ノ中央ヨリハ内腔毛細管ヲナセル硝子管出デ、其ノ尖端ハT字形ヲナセル「コック」ニヨリテ三方ニ外氣ト交通出來得ル如クセリ。

動物ノ冬眠状態ハ外圍ノ溫度ニヨリ著シク睡眠ノ深サヲ左右サル。即チ大約 10°C 以下ノ場合ハ其ノ状態安靜ニシテ動物ノ取扱ニサホド注意ヲ要セザルモ、10°C 以上ニ到レバ睡眠甚ダ淺クナリ不安定ニシテ外部ヨリ加ヘタル僅ノ刺戟ニヨリテ容易ニ覺醒シ夫レガ實驗成績ヲ混亂セシムル原因トナルヲ以テ、其ノ取扱ニ細心ノ注意ヲ要ス。故ニ動物ヲ容器ニ移シタル後ハ一定時間「コック」ヲ開キ外氣ト交通セシメ置キ動物ガ安靜ナル冬眠状態ヲ持續セルヲ見極メタル後「コック」ヲ閉シテ本實驗ニ掛ルヲ常トセリ。(動物ガ安靜ナリヤ否ヤハ前後ニ於ケル自主的體動及ビ呼吸數ノ變化ノ有無ヲ以テ標識トナセリ。)

### 可變溫度：

環境溫度ヲ任意ニ種々ニ加減シ且一定溫度ニ保ツ爲ニハ、豫メ其ノ溫度ニ溫メタル或ハ冷却セル水ヲ大ナル水槽恒溫器ニ入レ、動物ヲ容レタル容器ヲ略ボ其ノ中央ニ位スル如ク釣ス。斯ル裝置ニ

依ル時ハ其ノ時ノ水温ニ關係スルコトハ勿論ナルモ、實驗溫度ノ範圍ニテハ1時間内ハ其ノ溫度變化ガ0.5°C以内ニ止メ得ル事ヲ確メ得タリ。若シ實驗時間ガ長時間ニ互リ、(低溫度ノ場合)其ノ間溫度變化ガ0.5°C以上ニ及ブ恐アル時ハ隨時適當溫度ノ水ヲ一定量丈ケ加ヘテ常ニ其ノ變化ガ所定溫度ヨリ0.5°Cヲ越エザル様ニ調節セリ。

#### 瓦斯採集法：

動物容器内ノ空氣ノ炭酸瓦斯含量ノ多寡ニ依リ呼吸數從テ瓦斯代謝量ニモ影響スルコトアルヲ考慮シテ、通例3時間ヲ以テ一實驗ノ間トシ、動物容器ノ水槽中ヨリ水面上ニ出デタル「コック」ヲ護謨管ヲ以テ瓦斯採集管ニ連ネ、更ニ此採集管ハ中ニ水銀ヲ滿シタル他ノ容器ニ連ネ、後者ヲ上下スルコトニヨリ採集管ノ空氣ヲ排除シテ動物容器ヨリ約5回分析ニ要スル丈ケノ瓦斯ヲ採集ス。

分析ニ要スル丈ケ充分ナル瓦斯ヲ採集ヲ終レバ「コック」ヲ開放シ、動物容器中ノ空氣ハ全部新鮮ナル外氣ト置換シタル後、更ニ次ノ實驗ヲ續行ス。尙ホ又環境溫度ガ低溫ナル時ノ實驗ハ動物ノ呼吸數少ク、從テ其ノ瓦斯代謝量甚ダ微量ナル爲3時間位ノ實驗時間ニテハ攝取酸素量、排出炭酸瓦斯量極メテ少ク分析ノ結果充分ナル結果ヲ得難ク又實驗上ノ誤差モ大ナルヲ以テ、實驗時間ヲ延長シテ12—5時間ニ及ベルコトアリ。斯ル場合ニハ特ニ前述ノ恒溫器ノ水温ノ變化ニ對シテ細心ノ注意ヲ必要トス。

#### 瓦斯分析器：

使用セル瓦斯分析器ハ Haldane ノ携帶用瓦斯分析器ニシテ其ノ使用上ニ就テ特ニ余ノトレル方法ノ注意事項2,3ヲ記セン。

1) 「ピウレット」管内ハ使用前ニ必ず1% 稀硫酸ヲ以テ濕潤トナス。之ニヨリ苛性加里ノ侵入ニヨリ幾分「アルカリ」性トナル「ピウレット」管内ヲ中和シ、同時ニ苛性加里液管ニ通ジテ炭酸瓦斯ヲ

吸收セシメル際ニ苛性加里液ヨリ分析瓦斯中ニ出ヅル水分蒸發ノ爲ノ誤差ヲ防グ。

2) 吸收液ノ濃度：炭酸瓦斯ヲ吸收セシム可キ苛性加里溶液ハ、奥山氏<sup>13)</sup>ノ實驗ニヨレバ5—10%ノ濃度ノモノガ吸收時間最短ナルヲ以テ10%苛性加里溶液ヲ使用セリ。又酸素ヲ吸收セシムル Pyrogallol 溶液モ同氏ノ實驗ニ從ヒ49% KOHニ10% Pyrogallolヲ加ヘタルモノヲ使用シ、調製後直ニ使用スルコトナク窒素ニ飽和スルヲ待チテ使用ニ供セリ。

3) Pyrogallol 溶液ヲ入ルル管ト外界空氣トヲ遮斷スル部分ハ苛性加里飽和溶液ヲ以テセリ。蓋シ奥山氏ニ依レバ、此部分ニ水、石油或ハ流動「パラフィン」ヲ用フル從來ノ方法ハ苛性加里ノ濃厚溶液ヲ用フルニ比シ大ニ劣ルト云フ。

其ノ他分析裝作ニ關スル一般ノ注意ハ Haldane<sup>14)</sup>ノ書ニ從ヘリ。

### 第3章 實驗成績

1 回ノ實驗ニヨツテ採集管ニ取りタル呼吸氣ハ同一ノ分析裝作ヲ3回繰返シテ、其ノ成績ガ甚シキ異動ヲ示サザル場合ニハ3回ノ平均値ヲ以テ實際値ト見做シ N.T.P. (Normal-Temperatur- Pressure ノ略)ニ換算セリ。若シ又此3回ノ成績ニ甚シキ變動アル場合ニハ、更ニ第4乃至第5ト分析裝作ヲ反覆シテ實驗ニ依ル偶發的ノ誤差ヲ尠クスルコトニ務メタリ。

斯ル實驗ヲ或ル一定溫度ニ置キタル時ノ動物ノ呼吸量ニ關シテ日ヲカヘテ數回反覆セシニ、等シク同一溫度ニ置キタルニモ拘ラズ、動物ノ呼吸量ハ日ニ依リ可成ノ變動ヲ認ム。而モ其ノ際動物ハ冬眠状態ニ何等變化アル症狀ヲ認ムルコト能ハズ安靜ナル状態ヲ持續ス、

第1表 呼吸量と環境温度

(呼吸量ハ動物體重 10 g, 1 時間ニ換算セルモノ)

環境温度		排出 CO <sub>2</sub>	攝取 O <sub>2</sub>	R. Q.	摘要	環境温度		排出 CO <sub>2</sub>	攝取 O <sub>2</sub>	R. Q.	摘要
5°C	a	0.53 <sup>cc</sup>	1.09 <sup>cc</sup>	0.49	安眠(深)	15°C	a	5.54 <sup>cc</sup>	5.40 <sup>cc</sup>	1.03	浅眠, 覺醒反覆
	b	0.45	0.96	0.47*	〃		b	1.38	1.82	0.76	安眠
	c	0.61	1.13	0.54	〃		c	7.13	6.79	1.05	浅眠, 屢々體動
6°C	a	0.89	1.44	0.62	〃	16°C	a	6.95	7.61	0.91	浅眠, 覺醒反覆
	b	0.69	1.23	0.56	〃		b	3.69	4.00	0.92	時々體動
	c	1.13	1.91	0.59	〃		c	7.69	6.40	1.20	浅眠, 覺醒反覆
8°C	a	1.20	1.80	0.67	〃	20°C	a	7.41	7.10	1.05	覺醒, 時々浅眠
	b	0.96	1.22	0.78	〃		b	5.57	3.63	1.53*	〃
	c	1.62	1.89	0.86	〃		c	16.26	19.70	0.83	覺醒
10°C	a	1.96	2.58	0.76	〃	25°C	a	8.15	7.72	1.05	〃
	b	1.38	1.87	0.74	〃		b	7.95	8.76	0.91	〃
	c	2.67	3.29	0.81	〃		c	10.94	9.80	1.12	〃
12°C	a	2.60	3.11	0.84	〃	30°C	a	10.62	11.28	0.94	〃
	b	1.00	1.64	0.61	〃		b	7.10	7.41	0.96	〃
	c	10.83	11.30	0.96	浅眠, 時々體動		c	11.35	10.55	1.08	〃
13°C	a	3.07	4.11	0.75	浅眠	37°C	a	21.36	21.10	1.01	〃
	b	0.94	1.45	0.65	安眠		b	19.27	17.93	1.08	〃
	c	12.80	14.88	0.86	浅眠, 屢々體動		c	27.10	30.60	0.89	〃
14°C	a	6.35	7.12	0.89	浅眠, 體動						
	b	1.38	1.87	0.74	安眠						
	c	13.82	13.47	1.02	浅眠, 覺醒反覆						

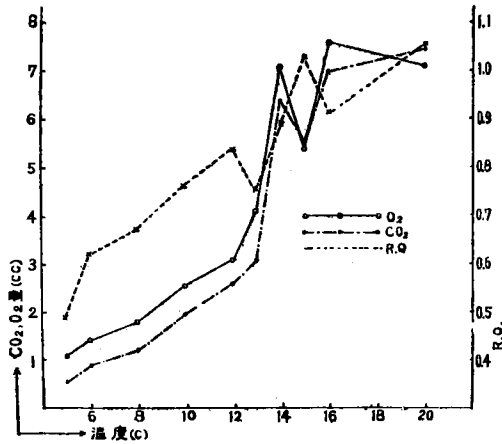
備考: a: 其ノ温度ニ於ケル平均値

b: 〃 最小値

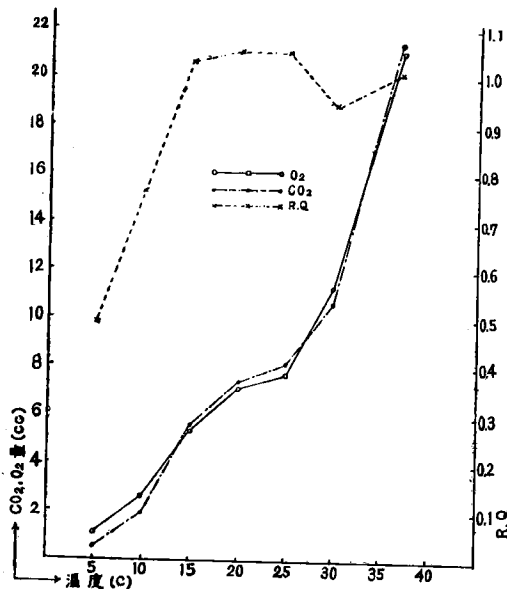
c: 〃 最大値

從テb-cハ其ノ温度ニ於ケル變動ノ範圍ヲ示ス。

第 1 圖 A.



第 1 圖 B.



第 1 表ニ掲グルモノハ 5°—37°C ノ範圍ニ於ケル種々ナル環境溫度ニ對スル瓦斯代謝量竝ニ呼吸商ノ實驗成績ナリ。其ノ中 (a) ノ項ハ其ノ溫度ニ於テ比較的安靜ナル狀態ニ在リシ時ノ呼吸量ノ平均値ヲ (b) ハ其ノ溫度ニ於ケル最小値ヲ、(c) ハ同ジク最大値ヲ示ス。第 1 表ノ (a) ノ項ノ攝取酸素量、排出炭酸瓦斯量及ビ呼吸間ヲ溫度ニ對シテ「プロット」スレバ第 1 圖ノ如クナル。

又前述セル如ク同一溫度ニ於テモ動物ノ狀態如何ニヨリ其ノ瓦斯代謝量ニ著シキ差異ヲ來ス狀況ハ第 1 表ノ (b)—(c) ニ見ルガ如シ。而シテ最モ甚ダシク變動スルハ 10°—15°C ノ間ニシテ此間ニ於テハ餘程ノ注意ヲ拂ヒ動物ノ一般狀態ニ刺戟ノ加ハラザル如ク取扱フモ、尙ホ且變動著シキモノアリ。即チ此間ノ溫度ニ於テハ後章ニ述ブルガ如ク動物ノ冬眠狀態ガ不安定ナル事ニ起因スルナラント思惟サル。此溫度ヨリ下或ハ上ノ溫度ニ於テハ又呼吸量安定シテ大ナル變動ヲ示サズ。

上掲ノ成績ヲ通覽スルニ攝取酸素量、排出炭酸瓦斯量竝ニ呼吸商ハ一般ニ環境溫度ノ下降スルニ從テ減少セル事、10°—15°C ノ間ニ於ケル呼吸量ノ變動甚シキコトハ明カナルベシ。

#### 第 4 章 考按及ビ結論

環境溫度ノ變化ニ對シテ動物體內ノ物質或ハ瓦斯代謝機能ガ恒温動物ト變温動物トニ於テ全ク相反セル反應ヲ呈スルコトヲ初メテ唱道セルハ Pfüger<sup>5)</sup> 及ビ其ノ一派ナ

リ。冬眠ニ關スル全般的ノ問題ニ關シテハ暫ク Adler, Merzbacher, Kanitz 等ノ著者ニ讓リ余ハ冬眠中ノ蝙蝠ニ關スル Merzbacher<sup>7)</sup>, Terdmann u. Feinschmidt<sup>3)</sup>, Delsaux<sup>15)</sup>, Saissy<sup>16)</sup>, Marschall-Hall<sup>17)</sup> 等ノ實驗中特ニ瓦斯代謝ニ關係セルモノ竝ニ Animaux hétérothermes 中ニ屬シ其ノ冬眠状態ニ於ケル瓦斯代謝ニ關シ最モヨク研究サレタル Murnultier, Ziesel, Igel, Haselmaus ニ關スル Nagai<sup>6)</sup>, Pembrey<sup>10)</sup> 11) 12), Voit<sup>18)</sup>, Marès<sup>19)</sup>, Regnault u. Reiset<sup>20)</sup> 等ノ成績ト余ノ得タル成績トヲ對比シテ以下少シク考察センス。

#### 1) 環境溫度ト瓦斯代謝量:

冬眠中ノ蝙蝠ノ瓦斯代謝量ガ環境溫度ニヨリ増減スル有様ハ該動物ニ關スル從來ノ研究 (Merzbacher<sup>7)</sup>, Delsaux<sup>15)</sup>), 及ビ其ノ他ノ所謂 Animaux hétérothermes ノ冬眠中ノ呼吸ニ關スル成績ト大體ハ一致シタル結果ヲ得タリ。即チ其ノ状態ハ或溫度範圍内ニテハ全ク變溫動物ト同様ニ環境溫度ノ上昇ニ依リ瓦斯代謝ハ盛トナリ, 環境溫度ノ下降ニ依リテ減少ヲ來スト云フ一般ノ規範ニ從フヲ看ル。

又冬眠中該動物ガ環境溫度ノ變化ニ從テ自己ノ體溫ヲ變化スル状態ハ全ク冷血動物ト同様ナレバ, 其ノ間多少ノ相異アルモ其ノ時ノ環境溫度ヲ以テ直ニ該動物ノ其ノ時ノ體溫ト考フルモ實際上差間ナカラン (Merzbacher<sup>7)</sup>, Quincke<sup>21)</sup>, Marshall-Hall<sup>17)</sup>). 然レバ冬眠中ノ蝙蝠ノ瓦斯代謝ヨリ考フレバ動物體內ニテ行ハルル分解作用ハ自然界ノ化學變化ト全ク同一ニシテ溫度變化ノ函數トシテ考フルコトヲ得。從テ冬眠中ニハ體溫調節作用ハ全ク

喪失シテ恒溫動物トシテノ特質ヲ止メザルニ到ル。

又冬眠中ト雖モ何等カノ原因ニ依リ覺醒セル場合ニハ呼吸量ハ著シク増加ス。是ハ覺醒後ハ動物ノ體溫ガ急激ニ上昇スル爲ト考ヘラル。而モ Marès<sup>19)</sup> ニ依レバ覺醒ノ初メニ於ケル瓦斯代謝ハ他ノ何レノ場合ヨリモ最モ多量ナリト稱スルモ, 余ノ成績ニ於テハ然ラズシテ同ジク覺醒セル場合モ 15°C ニ於ケルヨリハ 20°C, 20°C ヨリハ 30°C ト高溫ニ到ル程呼吸量ハ大ナリ。之ハ面白キ事柄ニシテ覺醒ノ初ニ於テハ體溫ノ上昇ノミハ著明ナルモ尙ホ中樞神經ハ正常ノ機能ニ迄回復セズシテ體溫調節中樞ノ働ガ未ダ完全ナラザル事ヲ暗示ス。

次ニ Marès, Voit 等ハ冬眠中ノ攝取酸素量ハ比較的一定ナルニ排出炭酸瓦斯ハ甚ダ變動スルト云フモ, 余ノ成績ヨリスレバ兩者共ニ可成ノ變動ヲナス。

#### 2) 環境溫度ト冬眠ノ深サ:

新シキ解釋<sup>1)</sup> ニ從ヘバ環境溫度ノ下降ハ直接 Animaux hétérothermes ノ冬眠ヲ起ス原因トハナラザルモ, 環境溫度ガ冬眠ノ深サニ多大ノ影響ヲ及ボス事ハ確カナル事實ナリ (Merzbacher, Dubois). Merzbacher<sup>8)</sup> ハ環境溫度ヲ變ヘルコトニ依リ冬眠中ノ蝙蝠ヲ自由ニ覺醒, 冬眠ヲ交互ニ繰返シ得, 且冬眠ノ至適溫度ハ 8°—12°C ナリト云フ。併シ乍ラ餘リニ低溫トナリ 0°C 又ハソレ以下トナレバ却テ動物ハ覺醒ス (Pflüger ノ Minimaltemperatur ハ一般ニ認メラレテラヌ)。

余ノ觀察セシ所ニ依レバ一定ノ溫度範圍内 (10°—5°C) ニ於テハ低溫ナル程冬眠状態ハ安

定ニシテ、外部ヨリ加ハリタル刺戟例ヘバ器械的刺戟ニヨリ覺醒シ難ク瓦斯代謝量ノ變動寡ク、且呼吸數ハ益々緩漫ニシテ表在性ナリ。

反之  $12^{\circ}$ — $15^{\circ}\text{C}$  ニナレバ動物ハ不安定ニシテ刺戟ニヨリ容易ニ覺醒シ、或ハ測定ノ度ニ瓦斯代謝量ノ變動ヲ來スコトヨリ此間ノ溫度ハ Pembrey<sup>10)</sup>ノ所謂 Torpidity ヨリ Awakening ノ中間ニ位スル時期ニ相當スルモノナリ。夫レヨリ昇溫シテ、通例  $15^{\circ}$ — $20^{\circ}\text{C}$  ノ間ニテ動物ハ覺醒シ  $20^{\circ}\text{C}$  以上ニナレバ、呼吸量ノ増加ト共ニ其ノ變動モ亦減少スルヲ常トス。而シテ一度覺醒セルモノモ又環境溫度ノ下降ニヨリ冬眠状態トナスコトヲ得。故ニ余ハ  $5^{\circ}$ — $10^{\circ}\text{C}$  ノ間ヲ安眠期、 $10^{\circ}$ — $15^{\circ}\text{C}$  ヲ中間期、 $15^{\circ}$ — $20^{\circ}\text{C}$  ヲ覺醒期、 $20^{\circ}\text{C}$  以上ヲ正常期ト區別セントス。

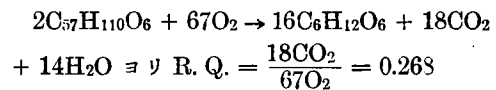
### 3) 環境溫度ト呼吸商:

冬眠中ノ動物ノ呼吸商ハ環境溫度ガ低溫トナルニ從ツテ減少スルコトハ從來ノ研究者ノ等シク認メタル現象ナリ<sup>6) 18) 19)</sup>。余ノ得タル成績モ一般ニハ之ト同一ノ結果ニ到達セリ。即チ低溫ノ場合程小ニシテ最低ハ  $5^{\circ}\text{C}$  ニ於ケル 0.47, 最大ハ  $20^{\circ}\text{C}$  ニ於ケル 1.53 ナリ。

今此呼吸商ノ最小値ニ關シテ Nagai ノ得タルモノハ常ニ 0.6 以上ナルニ Pembrey ノ得タルモノハ 0.226 ニ達セリ。Nagai ハ自己ノ成績ヨリ Pembrey ノ夫レハ攝取  $\text{O}_2$ , 排出  $\text{CO}_2$ , 竝ニ其ノ呼吸商ノ甚ダ變動セルコトヨリ暗ニカカル小ナル値ノ有リ得可ラザルコトヲ主張セリ。併シ乍ラ Regnault u. Reiset<sup>20)</sup>ハ 0.399, Voit<sup>18)</sup>ハ 0.40, Valentin<sup>18)</sup>ハ 0.44, Marès<sup>19)</sup>ハ 0.250 ノ成績ヲ得タリ。而シテ余

ノ得タル成績ハ Voit 及ビ Valentin ノ値ニ近シ。從テ余ハ Nagai ノ説ニ賛成スルコトヲ得ズ。

冬眠中ノ動物體內ノ燃燒物質ガ脂肪トスレバ (Dubais<sup>7)</sup>) 呼吸商ハ 0.7 前後ナル可キナリ。所ガ實際ニ於テ 0.7 ヨリモ遙ニ小ナル値ヲ得シ例多クアルニ於テハ脂肪ノ燃燒以外ノ他ノ化學過程ヲ考ヘシムルニ至ル。即チ Chauveau 及ビ Voit<sup>3)</sup>ノ考ヘタル如ク、吸氣中ノ酸素ヲ攝取シテ體內ニ於テ脂肪ヨリ含水ニ炭素ニ變化スル機轉ヲ考フレバ、



ニナル。Nagai ハ動物體內ニ於テ脂肪ヨリ含水炭素ニ變換スル化學變化ハ認ムルコトヲ得ズトテ反對セルモ、攝取セル酸素ガ何等カノ形ニ於テ體內ニ蓄積サルルニ非ザレバ呼吸商ノ甚ダシク小ナル場合ヲ考ヘ得ザルベシ。而シテ又冬眠中動物ノ體重ノ増加スル事實 (Regnault et Reiset 及ビ Valentin) ハ上述ノ考ヘニ對シテ有力ナル證左ナリ。

次ニ環境溫度ガ上昇シテ動物ガ覺醒スルニ到レバ呼吸商ハ増大シ、 $20^{\circ}\text{C}$  以上ニテハ總テ 0.8 以上ニシテ又往々 1 以上トナリ最高ノ場合ハ 1.53 ヲ示ス。之ハ覺醒時ニ於テハ其ノ燃燒物質ガ含水炭素ニシテ、且體內ニ蓄積サレタル酸素ガ多量ニ排出サレルニ依ル。併シ余ハ他ノ動物ノ覺醒時ニ見ラルル如キ震顫ハ一度モ認メタルコトナシ。

以上ヲ要約シテ次ノ如ク結論セントス。

1) 冬眠中ノ蝙蝠ノ攝取酸素量及ビ排出炭酸瓦斯量竝ニ呼吸商ハ環境溫度ノ上昇、或ハ下降ニ比例シテ増加、或ハ減少ス。

2) 環境溫度が低溫ナル程冬眠ノ深サハ深ク、 $10^{\circ}\text{C}$  以上トナレバ淺クナリ不安定ニシテ通例  $15^{\circ}\text{--}20^{\circ}\text{C}$  ニ於テ覺醒ス。覺醒時ノ呼吸量ハ著シク増加シ、呼吸商モ一般ニ大ナル値ヲトル。

稿ヲ終ルニ當リ恩師生沼教授ノ御懇切ナル御指導ヲ深謝ス。

### 文 獻

- 1) *Kanitz*, Temperatur u. Lebensvorgänge, S. 138, 1915. 2) *Rosenthal*, *Harmanns*, Handb. d. *Physiol.*, Bd. IV. S. 414. 3) *Ferdmann u. Feinschmidt*, *Ergebn. d. Biol.*, Bd. 8. S. 1. 4) *Adler*, Handb. d. norm. u. pathol. *Physiol.*, XVII. S. 105. 5) *Pflüger*, cit. nach Nagai 6) u. *Jaquet* (9). 6) *Nagai*, *Zeitschr. f. allg. Physiol.*, Bd. 9, S. 243, 1906. 7) *Merzbacher*, *Ergebn. d. Physiol.*, III, S. 214, 1904. 8) *Derselbe*, *Ztbl. f. Physiol.*, Bd. 16, S. 709, 1902. 9) *Jaquet*, *Ergebn. d. Physiol.*, II. S. 505, 1903. 10) *Pembrey*, *Journ. of Physiol.*, Vol. 18, P. 363, 1897. 11) *Pembrey*, *Ibid*, Vol. 27, P. 66, 1901-02. 12) *Gorer and Pembrey*, *Ibid*, Vol. 69. *Proc.*, P. xxi, 1929. 13) *Okuyama*, *Rodokagaku-Kenkyu*, 9K, 4G. 14) *Haldane*, *Methods of Air Analysis*, 1912. 15) *Delsaux*, *Arch. de Biol.*, T. 7, p. 207, 1887. 16) *Saissy*, cit. nach *Delsaux* (15). 17) *Marshall-Hall*, cit. nach *Delsaux* (15). 18) *Voit*, *Zeitschr. f. Biol.*, Bd. 14, S. 57, 1878. 19) *Marès*, *C. R. de la Soc. de Biol.*, T. 44, 1892; *Mémoire présenté à la Soc. de Biol.*, P. 313. 20) *Regnault et Reiset*, cit. nach *Nagai* (6) u. *Ferdmann u. Feinschmidt* (3). 21) *Quincke*, cit. nach *Merzbacher* (7).