

# 肺臟代償機能ニ關スル實驗的研究 (第三回報告)

## 肺流血牀狹縮ト血液瓦斯ノ關係

(昭和四年十月二十日受附)

金澤醫科大學山田內科教室(主任山田教授)

八 田 俊 之

### 目 次

第一章 緒 論	第二項 動脈血中炭酸瓦斯量ニ及ボス影響
第二章 實驗方法	左側肺動脈結紮ノ場合
第三章 實驗成績	右側肺動脈結紮ノ場合
第一項 動脈血中酸素瓦斯量ニ及ボス影響	第四項 實驗成績總括
(一) 左側肺動脈結紮ノ場合	第五項 考 察
(二) 右側肺動脈結紮ノ場合	第六項 結 論
	文 獻

### 第一章 緒 論

余(1)ハ先ニ肺動脈枝ノ結紮ニ依リ肺流血路ヲ縮小セシメタル際ノ血壓狀態ニ就キ詳細ナル檢索ヲ行ヒ、殊ニ其左右的異同ノ比較考察上ヨリ進ミテ肺臟代償機轉ニ論及セルガ、次イデ(2)第二回報告ニ於テ肺循環障礙ノ呼吸運動ニ及ボス影響ニ就キテノ觀察上其ノ關係第一回報告ノ場合ト全ク一致セルヲ認メ愈々其ノ見解ヲ確固タラシメ、以テ肺臟代償機能ノ發揮機轉並ニ其ノ限度ニ關シ從來諸家ノ實驗ヨリ更ニ一步ヲ進ムルコトヲ得タリト信ズ。

然ルニ肺臟ハ主トシテ瓦斯代謝(外呼吸)ノ營爲ヲ以テ其ノ重要機能トナス器關ニシテ、肺循環及呼吸運動ハ肺臟内ニ於ケル外氣ト血液間ノ瓦斯交換作用遂行ノ原動力トシテ是ニ關與セルモノナリ。

故ニ肺循環血流代償或ハ呼吸運動變化ノ見地ヨリシテ考察セラル、事實ハ斯カル際ニ於ケル瓦斯交換現象ノ測定上ニ於テモ全ク其ノ關係一致スベキコト當然ニシテ、又一致ヲ見タル時始メテ其ノ確實性ヲ加フルモノト云フベシ。換言セバ肺動脈血流ノ一部曠置ノ際ノ肺臟血行及呼吸運動ニ關シテハ左側肺血行阻止ノ場合ニ於テ殆ンド生理的自然狀態ノ儘完全ニ代償セラレシニ、其ノ右側肺血行曠置時ニ在リテハ既ニ明カニ代償不全現象ヲ惹起シ、即チ左右間明ラカニ相違ヲ示セル事實ハ亦直チニ斯カル際ノ瓦斯代謝ノ關係ニ就キテモ立證セラルベキナリ。

翻ツテ<sup>(3)</sup>Gluck氏ハ犬及家兔ニ就キ肺臟ノ片側切除ヲ行ヒ一側肺葉ノ切除ハ生命ノ維持ニ困難ヲ來スコトナシト報告シ<sup>(4)</sup>Schmidt氏ハ人體肺臟ニ對スル手術的浸襲ハ可能ニシテ手術時ノ出血ハ顧慮スルノ要ナク、唯病的肺臟ハ癒着剝離ノタメ困難ヲ來スベキモ、然ラザル場合ハ犬ニ於ケルガ如ク切除ハ充分ノ可能性ヲ有スト推論セルモ、ソノ犬ニ於ケル手術成績ハ不良ナリキ。

<sup>(5)</sup>Block氏ハ<sup>(3)</sup>Gluck氏法ニ從ヘルニ其ノ成績著シク不良ナルヲ知り、ソノ方法ヲ改良シ術後ノ成績ヲ良好ナラシメタリ。

<sup>(6)</sup>Hellin氏ハ家兔ニ就キテ右肺剔出ヲ行ヒタルニ左側肺臟及ビ心臟ハ剔出側ニ推移擴大シ來リ、右側胸腔ハ剔出後第五週ニ到リテ完全ニ充填セラレ、約六週ニシテ遂ニ左側肺臟ハ正常時兩側肺臟ト同様ノ容積ニ擴張シタルガ是ハ組織的ニ殘留肺ノ肥大増殖ニ依ルモノナリト言ヘリ。

<sup>(7)</sup>Møllgaard氏ハ犬ニ就キテ陰壓裝置ヲ用ヒ肺臟剔出ヲ行ヒ殘留肺ノ容積増加ヲ來スコトヲ實驗シ、斯カル容積増加ハ組織學的ニ肺氣腫形成ニ基クモノナリトシ、此ノ小循環系ノ一部除去セラル、場合ノ殘留肺擴張現象ハ心臟ノ肥大ニヨリテ要求セラル、機能ヲ満足セシメ得ル限り繼續スルモノナリト論斷シ、<sup>(8)</sup>Boje氏ノ肺擴張ハ右心ノ負擔ヲ輕減

セシムル爲メノ代償作用ナリトノ説ヲ支持シタリ。

(9) Heuer, Dunn氏等ハ犬ニ就キテ肺臟ヲ剔出スルニ約二週日ニシテ空胸胸腔ハ殆ンド充盈セラレ、更ニ手術後六乃至八週間後ニ到リテ此ノ現象全ク完成セラル、事ヲ見、此ノ剔出側空胸ノ閉塞ハ心臟及殘留肺ノ推移、手術側胸壁ノ扁平、脊椎ノ側彎並ニ當該側橫隔膜上昇ニ依ルモノナリト言ヘリ。

其他輓近肺臟外科ノ勃興ト共ニ此ノ方面ニ關スル諸家ノ研究甚ダ旺盛トナリ人體ニ應用セラル、ニ到リ、從ヒテ其ノ代償機轉ニ就キテモ漸ク注目セラル、所トナレリ。

一方血液瓦斯ノ測定ニ就キテハ多數諸家ニヨリテ研究セラレ遂ニ水銀ボンブレノ應用ヲ考案セラレ(10) Mayer, (11) Pflüger, (12) Zuntz, (13) Bohr) 更ニ最近(14) Haldane, (15) Müller, (16) Barcroft氏等ハ赤色血液鹽法ニヨリテ一層ソノ方法ヲ簡單ナラシメ、又(17) Van Slyke氏ハ極メテ簡便ナル裝置ヲ考案シ益々測定ヲ容易ナラシメタルガ、此ノ血液瓦斯測定法ノ進歩ト共ニ漸ク血液瓦斯ノ方面ヨリ前述肺臟切除剔出ノ際ノ肺臟代償作用ノ研究ヲ遂行セントスル機運ニ向ヒ、(18) 竹中氏ハ家兎ニ就キ Barcroft氏法ヲ應用シ肺剔出後ニ於テ血中酸素含有量ノ著明ナル減少ヲ來スモ一乃至二日ニシテ恢復スルモノ、如シト述べ、(20) 茂木氏ハ家兎ヲ用ヒテ伊丹氏ノ改良セル Haldane氏法ニヨリ測定シタルニ、其ノ右側肺剔出ノ場合モ又左側肺剔出ノ場合モ共ニ血液中ノ酸素瓦斯量及炭酸瓦斯量ハ甚ダシキ相違ヲ來スコトナシト報告セリ。

(22) Heuer, Andrus氏等ハ犬ニ就キテ Van Slyke氏法ニヨリ血液瓦斯ヲ測定シ、肺氣胞内瓦斯ハ Haldane氏測定器ヲ使用シ Plesch氏法ニヨリテ實驗セルニ肺臟切除ノ結果血液炭酸瓦斯含有量ノ一時的上昇ヲ來シ、血液酸素瓦斯含有量ノ著明ナル降下及血液酸素不飽和度ノ著シキ上昇ヲ認め、同時ニ肺胞内酸素量ノ下降及ビ炭酸瓦斯量ノ増加ヲ來スト云ハレリ。

(22) 關口、植林氏等ハ家兎ヲ用ヒテ肺臟切除及ビ剔出ノ血液瓦斯ニ及ボス影響ノ實驗的研究ヲ遂行シ、其ノ結論トシテ一側肺全剔出又ハ肺葉一部切除ノ直後ニ在リテハ血中酸素瓦斯及炭酸瓦斯ニ著明ナル變化ヲ起スモ比較的短時日ニ

シテ殘留肺ニヨリテ代償セラレ、右側全剔出ハ左側全剔出ニ比シ血液瓦斯ニ及ボス影響大ナルモ、手術直後ノ血液瓦斯量變化ハ必ズシモ切除組織ノ廣袤ニ比例スルコトナク、又之ヲ全經過ニ就キテ觀察スル時ハ片側全剔出ハ肺葉一部ノ切除ニ比シ血液瓦斯變化ノ動搖大ナルヲ恒トスト報告シタリ。

斯クノ如ク一部ノ實驗ヲ除キテ大體諸家ハ肺臟剔出及切除ノ際肺臟ニ於ケル瓦斯代謝作用ハ手術直後著シキ變化ヲ惹起スルモ短時日ノ經過ノ後ニヨク殘留肺ニヨリテ代償セラル、コトヲ認め、即チ此ノ事實ハ殘留肺ノ擴大推移等ノ解剖學的及組織學的所見ト略々一致セルモ唯斯カル肺臟手術ニ際シテハ常ニ氣胸形成出血及變壓裝置等ノ血液瓦斯變化ニ對シ關與スル重要ナル要約ノ存在ヲ考慮セザルベカラズ。又同時ニ<sup>(23)</sup> Friedlich, <sup>(24)</sup> Sauerbruch, <sup>(25)</sup> Hinz, <sup>(26)</sup> Morison 氏等其他ノ諸家ニヨリテ肺臟摘出時ノ肺門部浸襲ハ屢々呼吸及心臟機能ニ著シキ危險ヲ招來スルコトヲ注意セラレ、<sup>(27)</sup> 日下部氏ハ其ノ精細ナル研究ニ於テ斯カル原因ノ肺門部神經障礙ニ基クコトヲ實驗的ニ闡明ナラシメ、殊ニ肺門部神經司配ノ左右的關係ヲ明快ニ解決シタリ。然シテ更ニ一方關口植林氏等ノ實驗ニ於テ血液瓦斯量變化ノ必ズシモ切除組織ノ廣袤ニ比例セザリシ事實ハ其ノ切除或ハ剔出ニ際シテ出現スル血液瓦斯變化ハ肺臟呼吸面及循環路ノ狹縮ノミニ基クモノニアラザルヲ思惟セシメ、即チ肺臟切除或ハ剔出時ニ於テハ極メテ複雑ナル影響、要約ノ之レニ加ハルベキヲ以テ單ニ斯カル際ノ成績ヲ以テ其ノ代償作用ノ發揮機轉ノ全汎ヲ窺知セントスルハ甚ダ困難ナリト云フベク、殊ニ斯カル操作ヲ以テセル場合ニ在リテハ其ノ直後ノ變化ハ大ナル意義ヲ有セザル事明ナリ。

然ルニ<sup>(28)</sup> Virchow 氏ハ犬ノ頸靜脈ヨリ護謨栓塞子ヲ入レ左肺下葉肺動脈幹ヲ完全ニ閉塞セシメタルニ其ノ部ノ肺臟ハ他ノ部分ト同様空氣ヲ以テ滿サレ正常ノ状態ニアリシヲ見<sup>(29)</sup> Panum 氏ハ蠟球或ハ魚類ノ眼球硝子體ヲ犬ノ肺動脈中ニ挿入セシメ約七ヶ月後ニ到リテモ何等肺組織ニ變化ヲ認めザリシコトヲ報告シ、又<sup>(30)</sup> Cohnheim, Litten 氏等ハ肺動脈内ニ「バラフィン」ヲ入レ肺動脈枝ニ栓塞ヲ惹起セシメタルニ一部出血性楔狀硬塞ヲ來セル他大多數ニ在リテハ肺組織ニ何等ノ變化ヲ呈セザリシト述ベタリ。

要スルニ肺臟剔出又ハ切除ヲ行ヒ其ノ際ノ變化ノミニ依リテ肺臟代償機能ノ全般ヲ推知セントスルハ不可ニシテ、殊ニ斯カル際ニ於テハ手術操作後短時間ノ影響ハ殆ンド其ノ意義薄弱ナルハ前述ノ如キモ、更ニ是レヲ長時日ニ亘ル經過ノ代償作用ノ發揮ニ就キテ觀ルモ其ノ關係著シク相違スルモノ、如ク、即チ臨床上一般ノ肺臟機能障礙ノ際ニ於テ必ズシモ其ノ切除剔出時ニ見ル殘留肺ノ擴大推移ニヨリテ剔出側ヲ充盈セラル、ガ如キ機能ノ發揮ヲ以テ始メテ其ノ代償ヲ遂行セラル、モノニアラザルハ容易ニ思考セラル、所ナリ。

故ニ余ハ肺臟代償機能發揮機轉ヲ追及シ特ニ其ノ左右の相違ヲ觀察セントスルニ際シ、此ノ關係ヲ更ニ血液瓦斯ノ方面ヨリ實驗シ、以テ先ニ血流代償及呼吸變化ノ事實ヨリ考察シタル事實ヲ肺臟機能ノ方面ヨリ一層明確ナラシムルト同時ニ、先進諸家ニヨリテ肺臟剔出、切除ノ際ニ試ミラレタル該方面ノ業績ニ一部補遺スル所アラント欲シ本研究ヲ企テタル所以ナリ。

## 第二章 實驗方法

實驗動物トシテ體重二疋内外ノ成熟家兎ヲ使用シタリ。家兎ヲ固定臺上ニ脊位ニ固定シ、麻酔ヲ施スコトナク先ヅ採血部位トシテ左側頸動脈ヲ露出セシメタル後、一定時間ヲ經テ最初ノ採血ヲ行ヒ、次イデ第一回報告ニ於テ詳細ニ記述セル所ノ手術術式ニ據リ、胸骨部ニテ胸廓ヲ切開シ、胸腺及縱隔膏脂肪ヲ鈍的ニ剝離舉上シ心臟部ニ達シ心嚢ヲ開キテ、更ニ肺動脈幹ニ添ヒテ進ミ其ノ分岐部ニ近ク所要側肺動脈枝周圍ニ縫合絲ヲ通ゼシメ結紮ノ準備操作ヲ終リ、胸腔ヲ假ニ閉鎖シ、加温生理的食鹽水ニ浸セル綿紗ヲ以テ創口ヲ覆ヒ、靜止ノ儘一定時間ノ經過ヲ待チテ前述頸動脈ヨリ第二回即結紮前ノ採血ヲ行ヒタリ。但シ必要ニ應ジテ更ニ再度採血シ、茲ニ於テ先ニ準備操作ヲ終了セル所要側肺動脈ノ結紮ヲ遂行シ、殆ンド同時ニ(每常結紮後一乃至一・五分ニ終リ)結紮直後ノ採血ヲ行ヒ爾後所定ノ時間の經過ヲ追ヒテ逐時的ニ採血ヲ施行シタリ。而シテ此ノ採取セル動脈血ニ就キテノ瓦斯量ノ測定ハ其ノ酸素瓦斯含有量及炭酸瓦斯量モ共ニ<sup>(31)</sup><sub>(32)</sub><sup>(33)</sup> Van Slyke 氏法ヲ應用セリ。

尙實驗ノ目的上經過ヲ追ヒテ逐時採血ヲ必要トシタルヲ以テ可檢材料ヲ可及的少量ナラシムル必要上血中酸素瓦斯量ハ Van Slyke 氏裝置ノ一耗型ヲ使用シ、炭酸瓦斯量測定ハ<sup>(31)</sup><sub>(32)</sub><sup>(33)</sup> Van Slyke 氏ノ Micro-Apparatus ヲ用ヒ特ニ血漿ニ就テ行ハズシテ全血

ヲ以テシタルヲ以テ、其ノ採血量ノ關係ハ先ニ<sup>(75)</sup>山田教授及余等ノ報告セル胸腔内ニ注入セル液體ノ穿刺ニ際シテ現ハル、血液酸素瓦斯ノ變化ニ就キテノ實驗ニ於ケルト殆ンド同様ニシテ本實驗ノ目的上遞時的採血ノ影響ハ顧慮スルノ要ナシ。

動脈血採取ニ際シテハ恒ニ防凝劑ヲ以テ一定條件ノ下ニ凝固ヲ防ギ厚キ硫酸バラフィン<sup>(38)</sup>層下ニ入レ更ニ密栓シタルモ尙且採血後可及的の敏速ニ測定操作ヲ結了シ、其ノ成績ノ正確ヲ期シタルコト勿論ナリ。而シテ此ノ際測定諸操作ハ原著ニ從ヒタルト同時ニ<sup>(39)</sup>加藤<sup>(39)</sup>五斗氏等ノ注意ニ對シ意ヲ用ヒタリ。

又測定ノ都度正確ナル水銀バロメター<sup>(40)</sup>ニヨリ氣壓ヲ測リ、同時ニ溫度ヲ記入シ、血液酸素瓦斯及炭酸瓦斯共ニ原著ノ方法ニヨリテ物理的の溶解量ヲ控除シ、正確ニ化學的の結合ノ瓦斯含有量ヲ算出シタルモノニシテ、即チ本實驗ニ於テ以下記載セル所ノ血液瓦斯含有量ハ酸素及炭酸瓦斯共ニ化學的の結合含有量ヲ示セルモノナリ。

### 第三章 實驗成績

#### 第二項 動脈血中酸素瓦斯ニ及ボス影響

##### (一) 左側肺動脈結紮ノ場合

###### 第一例 家兎番號第六八號 體重二・二三阬

動脈血酸素瓦斯含有量ハ胸廓ヲ未ダ開カズシテ單ニ左側頸動脈露出ノミ行ヒ採血セル場合ニアリテハ一六・〇容量%ニシテ、次イテ胸廓ヲ型ノ如ク切開シ、進ミテ左側肺動脈結紮ノ準備操作ヲ結了シタル際ニ於テ一五・一容量%ヲ示セリ。即チ此ノ間〇・九容量%ノ減少ヲ來シ是元ヨリ其ノ手術操作並ニ胸廓ヲ開キタル爲ニ前縱膈實肋膜ハ一部ニ於テ直接外氣壓ノ影響ヲ被レルニ起因スベキモ概シテ其度著シカラザルコトヲ示スモノナリト云フベシ。茲ニ於テ左側肺動脈ヲ結紮シタルニ其ノ直後ニ於テ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ一五・一容量%ヲ示シ結紮前ト全ク同一ニシテ、更ニ結紮五分後ニ於テモ亦一五・一容量%、次イテ結紮一五分後ニ及ビ一四・六容量%ヲ示シ、結紮三〇分後ハ一五・一容量%、結紮一時間後ニ到リ一四・六容

量%ヲ示シタリ。

即チ本例ハ其ノ左側肺動脈結紮ノ前後間ニ於テ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ殆ンド差異ヲ認ムルコト能ハズ、唯結紮一五分後及一時間ノ二回ニ於テ〇・四容量%ノ減少ヲ示セル如キモ、斯クノ如キ輕微ノ變動ハ殆ンド其ノ間ノ傾向的關係ノ論及ニ對シテ意義ヲ有セザルコト勿論ニシテ全般の經過ノ觀察ヨリシテ此ノ場合動脈血中酸素瓦斯含有量ハ何等ノ影響ヲ被ラザリシモノト云フベシ。

###### 第二例 家兎番號第七一號 體重二・二三阬

動脈血中酸素瓦斯含有量ハ手術前一五・五容量%ニシテ、胸廓ヲ切開シ左側肺動脈結紮ノ準備操作ヲ終リタル後ニ於テモ同様一五・五容量%ヲ示シ此間何等ノ變動ヲ認ムルコトナシ。茲ニ於テ左側肺動脈ノ結紮ヲ行ヒタ

ルニ、直後ノ酸素瓦斯含有量ハ依然一五・五容量%ヲ示シ、爾後ノ經過中結紮五分後及一五分後ハ共ニ一六・三容量%ニシテ即チ却ツテ輕度ニ増加ノ傾向ヲ呈シ、結紮三〇分後ニ及ビテ一五・九容量%、結紮一時間後ニ到リ結紮前ト等シク一五・五容量%トナリ、即チ本例ハ其ノ全經過ヲ通ジ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ極メテ安定ニ保持セラレ、左側肺動脈結紮前後間殆ンド變化ヲ認ムル能ハズ。強イテ其ノ微細ナル變化ヲ以テ云々スルトキハ却ツテ結紮後僅微ナル増加ノ傾向ヲ示セルガ如キ感アリ。

第三例、家兔番號第七三號、體重二・五三疋。

胸部手術前ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ一三・五容量%ニシテ、肺動脈結紮ノ準備操作ヲ終了セルニ一三・一容量%即チ約〇・四容量%ノ減少ヲ示シ、次イテ左側肺動脈ノ結紮ヲ行ヒタルニ其ノ直後動脈血酸素瓦斯含有量ハ依然トシテ結紮前ト同様ノ一三・一容量%ニシテ、爾後引續キ結紮一五分及三〇分後モ共ニ同様一三・一容量%ニ保持セラレ、結紮後一時間ニ於テ一五・五容量%、即チ〇・四容量%上昇ヲ來シ手術前ニ於ケル含有量ト同一状態トナレリ。

之レヲ要スルニ本例ニ在リテハ左側肺動脈結紮ノ前後間其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ變化ヲ呈スルコトナク殆ンド全經過ヲ通ジテ恒定的ノ値ヲ示シタリ。

第四例、家兔番號第一七號、體重二・二疋。

動脈血中酸素瓦斯含有量ハ胸部手術前ニ於テ一四・八容量%ヲ示シ、胸廓ヲ開キ、進ミテ左側肺動脈結紮ノ準備操作ヲ行ヒタル時、一四・四容量

以上各例ノ成績ヲ概括スルニ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ左側肺動脈結紮ニ依リテ殆ンド影響ヲ被ルコトナク、各例共ニ觀察ノ全經過ヲ通ジ略々安定セリ。然レドモ一般ニ動脈血中ノ酸素瓦斯含有量ハ生理的狀態ニ於テ幾分ノ動搖ヲ生ジ得ベキヲ以テ、此ノ場合ニ在リテモ其間自ラ一定度ノ増減ヲ見ル事アリ、唯ソノ動搖極メテ僅微ニシテ且ツ總體

%トナリ即チ手術前ニ比シ〇・四容量%ノ動搖ヲ呈セリ。茲ニ於テ左側肺動脈ヲ結紮シタルニ直後動脈血酸素瓦斯含有量ハ一四・八容量%ヲ示シ、結紮五分後ニ於テ一五・七容量%、結紮一五分後ニ到リ一四・八容量%、次イテ結紮三〇分後ニ及ビ一五・七容量%、結紮一時間後ハ一四・八容量%ヲ示シ、即チ本例ニ在リテハ其ノ結紮前ノ酸素瓦斯含有量ノ一四・四容量%ヲ最小トシ、其他ハ全經過ヲ通ジ一四・八乃至一五・七容量%ニシテ却ツテ高ク、要スルニ全般的ノ經過ニ就キテ略安定ニ保持セラレ結紮ニヨリ其ノ含有量ノ減少ヲ來スコトナク、寧ロ輕微ナレドモ増加ノ傾向アリト云フベシ。

第五例、家兔番號第二二號、體重二・二五疋。

手術前ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ一四・二容量%ニシテ、ソノ手術後肺動脈結紮前ニ於テ同様一四・二容量%ナリ。茲ニ於テ左側肺動脈ノ結紮ヲ行ヒタルニ直後其ノ酸素瓦斯含有量ハ一三・七容量%ヲ示シ、結紮前ニ比シ〇・五容量%減セルモ結紮五分後ニ及ビ一四・二容量%トナリ即チ結紮前ト等シク爾後結紮一五分及三〇分後ハ共ニ一三・七容量%ヲ示シタリ。

要スルニ本例ニ在リテハ、胸廓切開ノ影響ヲ認ムルコト能ハズシテ、左側肺動脈結紮ニヨリ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ〇・五容量%ノ動搖ヲ呈セルモ全般的觀察ヨリシテハソノ最大減少ヲ來セル場合ニ在リテモ其ノ度極メテ輕微ニシテ即チ左側肺動脈結紮ニヨリ殆ンド影ヲ被ラザリシモノトシテ不可ナシ。

的經過ニ就キテ安定セルモノナリ。

而シテ此ノ際見タル動脈血中酸素瓦斯含有量増減ノ度ハ最大〇・九容量%ヲ超過スルコトナク(第六八號)、概シテ  
 〇・五乃至〇・四容量%ニ過ギズ。

第一表  
 (左側肺動脈結紮ノ場合)

實驗例	家番 兎號	體重	性	動脈血中酸素瓦斯含有量 Vol. %						
				手術前	手術後 結紮前	結紮直後	五分後	十五分後	三十分後	1時間後
1	68	2130	♂	16.0	15.1	15.1	15.1	14.6	15.1	14.6
2	71	2230	♂	15.5	15.5	15.5	16.3	16.3	15.9	15.5
3	73	2530	♂	13.5	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.5
4	17	2200	♂	14.8	14.4	14.8	15.7	14.8	15.7	14.8
5	23	2250	♂	14.2	14.2	13.7	14.2	13.7	13.7	—
平均				14.80	14.46	14.44	14.88	14.50	14.70	14.60

又是等ノ關係ヲ各例ノ平均値ニ就キテ觀ルニ、手術前ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ノ平均ハ一四・八〇ナルニ對シ、胸部手術後結紮前ハ一四・四六ヲ示シ、次イデ結紮直後ニ於テハ一四・四四、結紮五分後ハ一四・八八ニシテ、結紮一五分後一四・五〇、更ニ結紮三〇分後ニ於テ一四・七〇、結紮一時間後ニ及ビ一四・六〇ヲ示シ、即チ全經過ヲ通ジテノ最大動搖度僅ニ〇・三六ニ過ギズ、要スルニ左側肺動脈結紮及斯カル方法ニヨル胸廓ノ切開ハ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ニ何等ノ變化ヲ及ボサザルコト明カナリ。

(二) 右側肺動脈結紮ノ場合

第一例 家兎番號第六九號 體重一・九二阬 ♂

手術前ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ一五・〇容量%ニシテ胸廓ヲ切開シ右側肺動脈ノ結紮準備操作ヲ終了シタル際一四・六容量%ヲ示セリ。茲ニ於テ右側肺動脈ヲ結紮シタルニ直後動脈血酸素瓦斯含有量ハ一三・一容量%、即チ結紮前ニ比シ一・五容量%ノ減少ニシテ、結紮五分後ニ於テ同様一三・一容量%ヲ示セルガ結紮後一五分後ニ到リ僅ニ恢復一三・六容量%トナリ、次イデ結紮三〇分後ニ於テ更ニ減少一三・七容量%ヲ示セルガ是レ結紮前ニ比シテ一・九容量%ノ減少ニシテ結紮一時間後ニハ一三・一容量%ヲ示シタリ。

即チ本例ハ其ノ右側肺動脈ノ結紮後直チニ動脈血中酸素瓦斯含量ノ明ラカナル減少ヲ惹起シ、然モ斯カル變化ハ觀察ノ範圍内ニ於テ遂ニ恢復ヲ來スコトナシ。



第二例 家兎番號第七〇號 體重一・九阡

動脈血中酸素瓦斯含有量ハ胸廓手術前一五・一容量%ニシテ、手術後結紮前ニ於テ一四・七容量%ヲ示ス。而シテ右側肺動脈ヲ結紮シタルニ其ノ酸素瓦斯含有量ハ直チニ著シキ減少ヲ來シ一・一・六容量%トナリ、次イテ僅ニ恢復一・二・五容量%ヲ示スモ、是レ結紮前ニ比シ尙二・二容量%ノ減少ナリ。然モ其後更ニ減少ヲ來シ結紮一五分後ハ一・二・一容量%結紮後三〇分及一時間後ハ共一・一・六容量%ヲ示セリ。

即チ本例ハ右側肺動脈結紮ニヨリ直チニ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ノ著明ニシテ且ツ持續的ナル下降ヲ來シタルモノニシテ、此ノ際ノ減少度ハ經過中ヲ通ジ結紮前トノ比較上ヨリ見ルニ三・一乃至二・二容量%ナリ。

第三例 家兎番號第七二號 體重二・五七阡

胸部手術施行前ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ一・六・二容量%ニシテ、結紮準備手術ヲ終レル後ニ於テモ同様一・六・二容量%ニ保持セラレタリ。茲ニ於テ右側肺動脈ヲ結紮シタル所直チニ其ノ血中酸素瓦斯含有量ノ減少ヲ來シ一・二・九容量%トナリ、爾後經過中結紮三〇分後ニ於テ一・三・二容量%ヲ示セル以外ハ恒ニ結紮直後ト等シキ一・二・九容量%ニシテ即チ本例ニ在リテモ右側肺動脈結紮後其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ著シキ減少ヲ來シタルモノニシテ且ツ此ノ減少ハ持續的ニシテ觀察ノ範圍内ニ於テ全ク恢復ノ傾向ヲ認ムルコトヲ得ズ。

以上各例ノ成績ヲ通覽スルニ右側肺動脈ヲ結紮スル時ハ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ直チニ明カナル減少ヲ來シ、然モ斯カル減少ノ傾向ハ持續的ニシテ觀察ノ全經過ヲ通ジ遂ニ恢復ヲ來セルコトナシ。

而シテ斯カル結紮後減少ノ度ハ第三例ノ三・三容量%ヲ最大トシ、最低ハ第一例ノ一・九乃至一・五容量%ニシテ、其ノ結紮後ノ全經過ヲ通ジ最大ノ恢復ヲ來セル場合ト結紮前トヲ比較シタル際ノ減少度ヲ見ルニ第一例ノ一・〇容量

第四例 家兎番號第四八號 體重二・三八阡

動脈血中酸素瓦斯含有量ハ手術操作前ニ於テ一・二・九容量%ヲ示シ手術後結紮前ハ一・二・一容量%ナリ、然ルニ右側肺動脈結紮後直チニ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ激減シ九・〇容量%ヲ示ス。次イテ結紮後五分ニ到リ稍々恢復九・八容量%トナリ、結紮一五分後ハ九・四容量%結紮三〇分後ニ到リ九・九容量%ヲ示セリ。

即チ本例モ亦其ノ右側肺動脈結紮後動脈血中酸素瓦斯含有量ハ持續的ニシテ且ツ比較的著シキ減少ヲ來セルモノニシテ此ノ際ノ最高減少度ハ結紮前トノ比較ニ於テ三・一容量%ナリ。

第五例 家兎番號第四九號 體重二・一八阡

本例ニ於ケル手術前ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ一・四・四容量%ニシテ其ノ胸部手術終了後モ同様一・四・四容量%ヲ示シタルニ右側肺動脈結紮直後直チニ減少一・二・五容量%トナリ爾後減少セル狀態ヲ持續シ結紮五分後ニ於テ一・二・九容量%結紮一五分後ハ一・二・五容量%、次イテ結紮三〇分後及一時間ハ共一・二・九容量%ナリ。

之レヲ要スルニ右側肺動脈結紮後直チニ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ノ持續的減少ヲ招來シタル事明カニシテ觀察ノ全經過ヲ通ジ結紮前ノ狀態ニ恢復ヲ來スコトナシ。

第二表

(右側肺動脈結紮ノ場合)

實驗例	家畜番 號	體 重	性	動脈血中酸素瓦斯含有量 Vol. %						
				手術前	手術後 結紮前	結紮直後	五分後	十五分後	三十分後	1時間後
1	69	1920	♂	15.0	14.6	13.1	13.1	13.6	12.7	13.1
2	70	1900	♂	15.1	14.7	11.6	12.5	12.1	11.6	11.6
3	72	2570	♂	16.2	16.2	12.9	12.9	12.9	13.2	12.9
4	48	2380	♂	12.9	12.1	9.0	9.8	9.4	9.9	—
5	49	2180	♂	14.4	14.4	12.5	12.9	12.5	12.9	12.9
平均				14.72	14.40	11.82	12.24	12.10	12.06	12.62

コト能ハズ。

第二例 家兎番號第七一號 體重二・二三斤 ♂

動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ手術前ニ於テ三一・五〇容量%ニシテ、手術後結紮前モ同様三一・三六容量%ヲ示シ其間全ク變動ヲ認メズ。

原著 八田「肺臟代償機能ニ關スル實驗的研究(第三回報告)」

%ヲ最小トス。

此ノ關係ヲ又各例ノ平均値ニ就キテ觀察スルニ手術前ノ一四・七二ニ對シ手術後結紮前ハ一四・四〇ニシテ其間著シキ差異ヲ認ムルコトナキニ、右側肺動脈結紮直後ハ一一・八二ヲ示シ即チ結紮前ト比較シテ一一・五八ノ減少ニシテ結紮五分後ニ於テ一二・二二結紮一五分後ハ一二・一〇、三〇分後ニ一二・〇六、結紮一時間後ニ於テ一二・六二ヲ示シ、結紮後ハ其ノ含有量恒ニ低位ニ在ルヲ見ル。

第二項 動脈血中炭酸瓦斯量ニ及ボス影響

(一) 左側肺動脈結紮ノ場合

第一例 家兎番號第六八號 體重二・一三斤 ♂

胸部手術前ノ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ三二・六六容量%ニシテ、左側肺動脈結紮ノ準備操作ヲ終リテ測定セルニ三四・一七容量%ヲ示セリ。茲ニ於テ左側肺動脈ノ結紮ヲ行ヒタルニ直後其ノ血中炭酸瓦斯含有量ハ依然トシテ結紮前ト等シク三四・一七容量%ヲ示シ結紮五分後ニ於テモ同様三四・一七容量%ニ止リ、爾後大體著シキ變化ヲ來スコトナク即チ結紮一五分後ハ三四・六七容量%、結紮三〇分後ニ於テ三四・二八容量%、更ニ結紮一時間後ニ及ビ三五・一八容量%ヲ示セリ。

依之觀之本例ハ其ノ胸部切開操作後約一・五一容量%ノ炭酸瓦斯含有量增加ヲ來セルモ其ノ以後ニ於テハ殆ンド安定的ニシテ、左側肺動脈結紮ニヨリテ影響セラレタル如キ傾向ハ全ク認ムル

而シテ左側肺動脈結紮直後ノ炭酸瓦斯含有量ハ三二・〇〇容量%ニシテ、結紮五分後ニ於テ再ビ三一・三六容量%トナリ、結紮一五分後ハ三二・〇〇容量%結紮三〇分後ニ及ビ三二・六〇容量%ヲ示シ、即チ此ノ間輕微ノ動搖ヲ認ムルモ大體結紮前ノ狀態ニ一致シタルガ、次イテ結紮一時間後ニ到リ三三・三

二容量%ヲ示シ、結紮前ノ含有量ニ比シ稍々増加セル傾向アルモノノ増加ハ一・六容量%ニシテ夫レテ結紮三〇分後ト比較セバ〇・七二容量%ノ上昇ニ過ギズ、即チ明ラカニ上昇セリト見做スニ足ラズ。  
之レヲ要スル本例ニ在リテハ左側肺動脈結紮後其ノ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ著シキ變動ヲ來コトナク略々安定セルモノト云フベシ。

第三例 家兔番號第七三號 體重二・五三斤

手術前ノ動脈血炭酸瓦斯含有量ハ三〇・五八容量%ニシテ手術後結紮前モ同様三〇・五八容量%ヲ示セリ。而シテ左側肺動脈ノ結紮直後ハ三一・五八容量%、即チ結紮前ヨリ一・〇容量%ノ増加ヲ來シ、結紮五分後ニ於テモ同様三一・五八容量%ヲ示シ結紮一五分後ニ到リ三〇・五九容量%トナリ次イテ結紮三〇分後及一時間後ニ於ケル含有量ハ共ニ三一・五八容量%ヲ示ス。即チ本例ハ左側肺動脈結紮後直チニ約一・〇容量%ノ増加ヲ來セルモ全般ノ經過ノ觀察ヨリシテ殆んど著シキ影響ヲ被ラザリシモノト見做シテ不可ナシ。

第四例 家兔番號第七四號 體重二・三五斤

動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ手術前ニ在リテハ三六・八〇容量%ニシテ、胸部ニ手術操作ヲ加ヘ肺動脈結紮ノ準備操作ヲ行ヒタル後ニ於テ三六・五六容量%ヲ示シ、即チ此ノ間數值的ニハ却ツテ減少ノ傾向アリ。次イテ左側肺動脈ヲ結紮セルニ直後ノ炭酸瓦斯含有量ハ三七・一〇容量%ヲ示シ、結紮五分後ニ於テ三六・八〇容量%、結紮一五分ニ三六・八〇容量%、結紮

以上各實驗例ニ就キテ概括スレバ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ左側肺動脈ノ結紮ニヨリテハ殆んど影響ヲ被レルコトナク、此際其ノ經過中ニ於ケル含有量ノ動搖ハ各例ヲ通ジ、第二例ノ結紮後一時間ニ於テ結紮前ヨリ一・六容量%ノ増加ヲ來セルヲ最大トシ、他ハ皆約一・〇容量%以内ノ増減ヲ示スニ止リ、即チ單ニ結紮後僅ニ増加ノ傾向ヲ示ス場合

第三表

(左側肺動脈結紮ノ場合)

實驗例	家兔番號	體重	性	動脈血中炭酸瓦斯含有量 Vol. %						
				手術前	手術後直前	結紮直後	五分後	十五分後	三十分後	一時間後
1	68	2130	♂	32.66	34.17	34.17	34.17	34.67	34.28	35.18
2	71	2230	♂	31.50	31.36	32.00	31.36	32.34	32.60	33.32
3	73	2530	♂	30.58	30.58	31.58	31.58	30.59	31.58	31.58
4	74	2350	♂	36.80	36.56	37.10	36.80	36.80	37.29	36.80
			平均	32.89	33.17	33.71	33.48	33.80	33.94	34.22

三〇分後ハ三七・二九容量%ヲ示シ、更ニ結紮一時間後ニ於ケル含有量ハ三六・八二容量%ナリ。  
即チ本例ニ在リテハ全經過ヲ通ジ其ノ動脈血中炭酸瓦斯量ノ動搖ハ最大時ニ於テ尙〇・五四ニ過ギズ極メテ輕微ニシテ殊ニ左側肺動脈結紮ノ影響見ト做スベキ變化ヲ認ムル能ハズ。

在リト云フニ過ギズシテ、總體的ニハ結紮前後間明確ナル相違ヲ認ムルコト能ハズ。一方是レヲ其ノ各例ノ平均値ニ就キテ觀察スルニ手術前ハ三二・八九、手術後三三・一七ニシテ左側肺動脈結紮直後ハ三三・七一ヲ示シ結紮前ト略々等シク、結紮五分後ハ三三・四八結紮一五分後ニ於テ三三・八〇更ニ結紮三〇分ハ三三・九四ヲ示シ、結紮一時間後ノ含有量平均ハ三四・二二ナリ。即チ左側肺動脈ノ結紮後一・〇以內ニ止ル輕微ノ動搖ヲ示スニ過ギズ、唯觀察最終ハ結紮前トノ比較ニ於テ約一・〇ノ相違ヲ生ジタリ。

## (二) 右側肺動脈結紮ノ場合

### 第一例 家兎番號 第六九號 體重一・九二匁

動脈血中炭酸瓦斯量ハ胸部手術前ニ於テ三一・〇八容量%ヲ示シ、手術後結紮前ニ在リテハ三一・五〇容量%ニシテ其ノ間殆ンド變化ヲ示スコトナシ。茲ニ於テ右側肺動脈ヲ結紮シタルニ其ノ動脈血中炭酸瓦斯量ハ直チ二三七・〇七容量%ニ増加シ爾後其ノ經過ヲ通シ、略々斯カル増加ヲ持續ス。即チ結紮五分後ハ三八・二八容量%ニシテ結紮一五分ニ於テ三六・七九容量%、結紮三〇分後ノ含有量ハ三八・〇五容量%、更ニ結紮一時間後ニ於テ三七・六五容量%ヲ示セリ。即チ本例ニ在リテハ其ノ右側肺動脈ノ結紮後直チニ血中炭酸瓦斯含有量ハ著明ナル増加ヲ來シ、然モ觀察ノ全經過ヲ通シ全ク恢復スルコトナシ。而シテ此ノ際ニ於ケル其ノ増加度ハ結紮前ニ比シ最大六・七八最小五・二九容量%ナリ。

### 第二例 家兎番號第七〇號 體重一・九匁

胸部手術前ニ於テ其ノ動脈血炭酸瓦斯含有量ハ三三・三八容量%ヲ示シタルニ手術後結紮前ハ三三・八七容量%ニシテ略々安定セリ。而シテ右側肺動脈結紮後ハ直チニ動脈血炭酸瓦斯含有量ノ顯著ナル増加ヲ來シ四四・一二容量%トナリ、次イテ結紮五分後ニ於テ三八・三〇容量%ヲ示シ、結紮一五分後ハ三八・二六容量%、結紮三〇分後ニ於ケル含有量ハ三九・三〇

容量%ニシテ結紮一時間後ハ四〇・二二容量%ヲ示シタリ。即チ本例ハ右側肺動脈結紮後直チニ動脈血中炭酸瓦斯含有量ノ甚ダシキ上昇ヲ惹起シ、大體觀察ノ最終ニ到ルモ尙持續シタリ、尙此ノ際出現セル上昇度ハ結紮前トノ比較ニ於テ直後ノ一一・二五容量%ヲ最大増加トシ、結紮一五分ノ四・三九容量%ヲ最小トス。

### 第三例 家兎番號第七二號 體重二・五七匁

動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ胸部手術前及手術後結紮前共ニ四一・七六容量%ナルニ其ノ右側肺動脈結紮後直チニ四四・七五容量%ニ上昇シ、結紮五分後ニ到リ四五・七五容量%、結紮一五分後ニ在リテモ同様四五・七五容量%ニシテ、次イテ結紮三〇分後ニ於テ四五・八〇容量%、結紮一時間後ハ四七・七五容量%ヲ示セリ。

要スルニ本例ハ右肺動脈ノ結紮後直チニ血中炭酸瓦斯含有量ノ明ラカナル増加ヲ來シ然モ其ノ上昇ハ持續的ニシテ却ツテ經過ト共ニ増加ノ傾向ヲ認ム。

### 第四例 家兎番號第五二號 體重二・三二匁

手術操作前ノ動脈血炭酸瓦斯含有量ハ二九・八〇容量%ニシテ手術後結紮前ニ於テ二九・三〇容量%ヲ示ス、茲ニ於テ右側肺動脈ヲ結紮シタルニ

直チニ血中炭酸瓦斯含有量ハ結紮前ニ比シ一〇・〇容量%ノ激增ヲ來シ、  
 三九・三〇容量%ヲ示シ、結紮五分後ハ三七・八〇容量%、結紮一分後ニ  
 於テ更ニ上昇四二・八〇容量%トナリ結紮三〇分後モ同様四二・八〇容量%  
 ニ止リ、次イテ結紮一時間後ニ到リ三九・六六容量%ヲ示シタリ。即チ本

例ニ在リテハ右側肺動脈ノ結紮ニヨリテ其ノ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ甚  
 ダシク上昇セルコト明ラカニシテ、觀察ノ全經過ヲ通ジ遂ニ何等ノ恢復ヲ  
 示スコトナシ。

第 四 表

(右側肺動脈結紮ノ場合)

實驗例	家番 兔號	體 重	性	動脈血中炭酸瓦斯含有量 Vol. %						
				手術前	手術後 結紮前	結紮直後	五分後	十五分後	三十分後	一時間後
1	69	1920	♂	31.08	31.50	37.07	38.28	36.79	38.05	37.65
2	70	1900	♂	33.38	33.87	44.12	38.30	38.26	39.30	40.21
3	72	2570	♂	41.76	41.76	44.75	45.75	45.75	45.80	47.75
4	52	2320	♂	29.80	29.30	39.30	37.80	42.80	42.80	39.66
平均				34.00	34.11	41.31	40.03	40.90	41.49	41.32

以上各實驗例ノ成績ヲ通覽スルニ右側肺動脈ノ結紮後、直チニ動脈血中  
 炭酸瓦斯含有量ハ著明ナル増昇ヲ惹起シ、且ツ斯カル變化ハ持續的ニテ觀  
 察ノ全經過ヲ通ジ遂ニ恢復ヲ來スコトナシ。而シテ此ノ際ニ於ケル含有量  
 ノ上昇度ハ第四例ヲ以テ最大トシ第三例ノ場合ヲ最小トナシ概略約一〇乃  
 至五容量%ノ間ニ在リ。

此ノ關係ヲ是等各例ノ平均値ニ就キテ觀察スルニ手術前ノ三四・〇〇ニ  
 對シ手術後結紮前ハ三四・一一ニシテ其間略々安定セリ。然ルニ右側肺動  
 脈結紮直後ノ平均ハ俄然四一・三二ヲ示シ即チ結紮前ニ比シ七・二高ク爾後  
 大體結紮直後ニ近似シ結紮五分後ハ四〇・〇三、一五分後ニ四〇・九〇、結紮  
 三〇分後ニ於テ四一・四九、更ニ結紮一時間後ノ平均ハ四一・三二ヲ示ス。  
 之レヲ要スルニ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ右側肺動脈結紮ニヨリテ著シ  
 ク上昇ヲ來スコトハ其ノ各例別ニ就キテモ又各例平均値ノ上ヨリスルモ全  
 ク明ラカナリト云フベシ。

第四章 實驗成績總括

以上余ハ肺動脈ヲ右左別ニ結紮セル場合ノ動脈血中酸素瓦斯含有量及炭

酸瓦斯含有量ニ對スル影響ニ就キテ詳細ニ記述セリ、今之レヲ總括シ其ノ右左的異同ヲ系統的ニ比較觀察セントス。

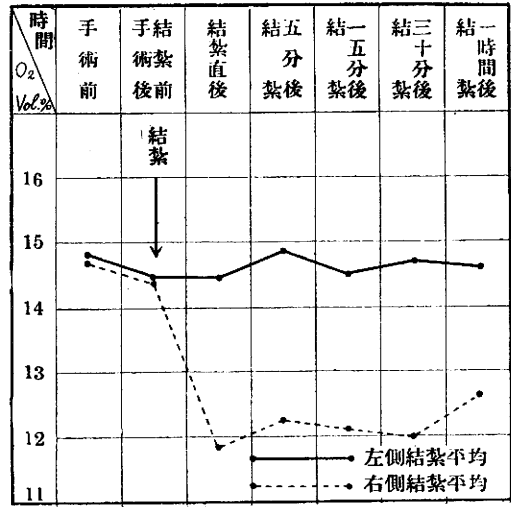
一、前胸部切開ノ影響 余ノ實驗ハ<sup>(42)</sup>Lichtheim及<sup>(43)</sup>Tigerstedt氏等ノ場合ニ於ケルガ如ク氣胸ヲ惹起セシムルコトナク且ツ人工呼吸ヲ施行セズシテ、全ク自然呼吸ノ下ニ肺動脈ノ結紮ヲ行ヒタルモ、尙此ノ際胸廓ヲ前部ニ於テ切開シ、前縱隔竇部ヲ現ハシ心嚢ヲ開キタル故前縱隔竇部肋膜ハ一部分直接略々一氣壓ニ相當スル外氣壓ノ影響ヲ被レルヲ以テ、全然生理的自然ノ状態ニ在リト見做ス能ハズシテ既ニ肺循環及呼吸等ニ幾許カノ影響ヲ及ボセルコトノ容易ニ想像セラル、所ナリ。仍余ハ第一回報告ニ於ケル血壓ニ及ボス影響ノ觀察並ニ第二回ニ報告セル呼吸ニ及ボス變化ノ實驗ニ際シ恒ニ斯カル關係ニ就キ綿密ナル注意ヲ拂ヒタル所ニシテ其ノ都度記述ヲ繰返シタル所以ナリ。而シテ家兎ハ比較的前縱隔竇膜ノ抵抗性大ニシテ其ノ前縱隔部ノ切開ニ克ク耐ヘ且ツ大ナル影響ヲ被ルコトナキハ既ニ多數諸家ノ認メタル所ニシテ、余ノ先ノ血壓及呼吸ノ實驗ニ於テモ亦斯カル操作ニヨリテ被ル影響極メテ僅微ナルヲ以テ其ノ實驗結果ノ考察上殆ンド意ニ介スルヲ要セザリシガ、本實驗ノ如ク肺臟ニ於ケル機能營爲ノ結果ヲ直チニ反映スル所ノ血液瓦斯ニ就キテノ檢索ヲ行フ場合ニ在リテハ殊ニ萬全ノ注意ヲ必要トスベキニヨリ余ハ恒ニ斯カル場合ソノ結紮前ヲ更ニ其ノ胸部手術前及ビ後トニ區別シ測定ヲ行ヒ、ソノ結果ニ就キテハ各實驗例毎ニ記載シタルモ更ニ茲ニ綜合シ其ノ關係ヲ明ラカナラシメ以テ本研究ノ基礎ヲ一層確實ナラシメント欲ス。

而シテ前縱隔竇部切開ノ影響ニ就キテ觀察スルニ當リテハ其後ニ行ハル、肺動脈結紮ノ左側ナルト或ハ右側ナルト共ニ其ノ條件タル準備操作ハ略々同一ナルヲ以テ此ノ際兩者ヲ併合シタル平均値ヲ以テスルニ、酸素瓦斯含有量ノ關係ハ手術前ノ一四・七六ニ對シ手術後ハ一四・四三ニシテ、其ノ間僅ニ〇・三三ノ差異アルニ過ギズ殆ンド不變ト見做シテ不可ナシ。又是ヲ實驗例別ニ就キテ見ルニ手術前後共ニ結紮前ハ全然同一含有量ナリシモノ四例(第七一號、第二三號、第七二號、第四九號)ニシテ、他ノ六例ハ幾分ノ減少ヲ示セルモ其ノ度ハ極メテ輕微ニシテ變化ノ最大ナリシモノニ於テ尙僅ニ〇・九容量%ニ過ギズ(第六八號)概シテ〇・四容量%前後ノ範圍ニ在リ、即チ斯クノ如キハ唯數値

上ノ嚴密ナル意味ニ於ケル傾向ニシテ實際的ニ減少セリト云ヒ得ル程度ニ非ズ。又斯カル場合ノ動脈血中炭酸瓦斯含有量ニ就キテハ其ノ全實驗例ノ平均、切開手術前ノ二三・四五ニ對シ手術後ハ三三・六四ニシテ其ノ間僅ニ〇・一九ノ相違アルニ過ギズ極メテ安定セリト云フベク、一方是レヲ各例別ニ觀察スルニ手術前後ノ含有量全ク同一ナルモノ二例(第七三號、第七二號)、手術後數值的ニ却ツテ減少ヲ示セルモノ三例(第七一號、第七四號、第五二號)ニシテ他ノ三例ハ増加ヲ來セリ。而シテ斯クノ如キ變動ノ度ハ第六八號ニ於テ手術後一・五一容量%ノ増加ヲ示セルヲ最大トシ、其他ノ場合ハ増加或ハ減少何レニ在リテモ其ノ間ノ動搖約〇・五容量%ノ範圍ヲ超スコトナク即チ大體不變ニ保持セラレタリト云フベク、之レヲ要スルニ家兔ニ在リテハ余ノ行ヒタル如キ方法ヲ以テスル時ハ前縱膈竇部ノ露出ニヨリ其ノ動脈血中炭酸瓦斯及炭酸瓦斯含有量ハ殆ンド影響ヲ被ラザルモノニシテ、時ニ變動ヲ招來スル如キ場合ニ在リテモ唯數值的見解ヨリスル僅微ナル程度ニ止リ實際的ニハ考慮スルヲ必要トセザルモノ、如シ。

二、血液酸素瓦斯含有量、動脈血中酸素瓦斯含有量ハ左側肺動脈結紮ニヨリテ殆ンド影響ヲ被ルコトナク其ノ全般の經過ノ上ニ於テ極メテ安定的ニ保持セラレタリ。尙其ノ經過中ニ於テ動搖ヲ示スコトアルモ其ノ動搖度ハ極メテ僅少ニシテ略々生理的範圍ニ止レルモノ、如ク、此ノ際各實驗例ノ全平均値ニ就キテ觀察スルニ經過中ノ最大上昇時ト最低時トノ間ニ於テ漸ク〇・四四ノ差異ヲ存スルニ過ギズ。勿論斯カル程度ノ増減ヲ以テ全般的ノ傾向ヲ論ズルハ不可ニシテ即チ左側肺動脈結紮後其ノ酸素含有量ニ何等ノ變化ヲ來サザルモノト云フベキモ、此際ノ動搖ヲ數値上ノ變化ニ就キテ可及的詳細ニ觀察スルニ全經過ヲ通ジ含有量平均ノ最低ハ結紮前ニ比シ僅ニ〇・〇二ノ少量ニ過ギザル所ノ結紮直後ノ夫レナリ。然ルニ結紮五分後ニ於テハ最大ノ値ヲ示セルコトハ斯カル際ノ傾向ニ關スル考察上興味アル事實ト云フベシ。又各實驗例別ニ就キテノ經過中ノ變動ヲ見ルニ約〇・五容量%ニ過ギズ特ニ結紮ニヨリ明ラカナル變動ヲ來セル如キコトヲ認ムルコト能ハズ。即チ左側肺動脈結紮ニヨリテ該側肺血行ヲ遮斷スルモ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ何等ノ影響ヲ被ルコトナシト斷定シ得ベシ。

第五表



ニ含有量ノ減少ヲ示シ其ノ減少度ハ三・三容量%ヲ最大トシ(第七二號)、三・一容量%是レニ次ギ(第四八號)、一・九容量%ヲ最小トス(第六九號)。

要スルニ右側肺動脈ヲ結紮シ其ノ血行ヲ曠置セシムル時ニ於テ全實驗例ヲ通ジ恒ニ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ直チニ明ラカナル減少ヲ惹起シ然モ斯クハ如キ變化ハ短時間内ニ恢復ノ傾向ヲ示スコトナシ、反之左側肺動脈結紮ニヨリテ該側肺血流ヲ閉鎖セシムルモ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ何等ノ影響ヲ被ルコトナク毎常安定的ニ保持セラレタリ。

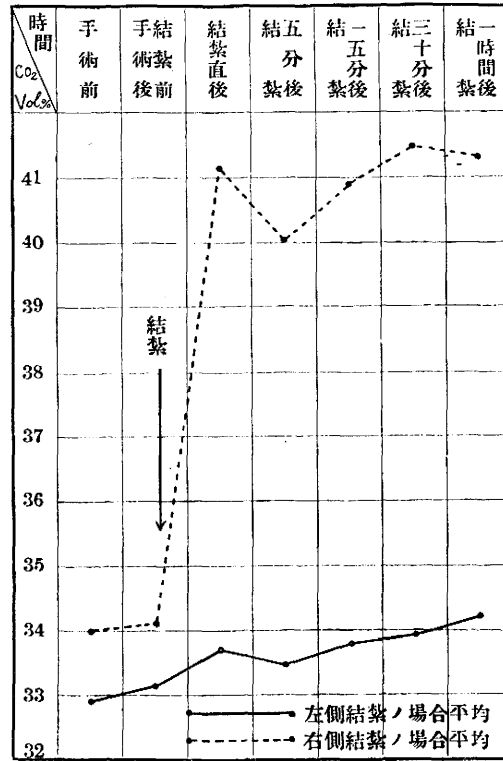
三、血液炭酸瓦斯含有量 動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ左側肺動脈ヲ結紮スルモ殆ンド著シキ變化ヲ示スコトナク比較的安定性ヲ示セリ、然レドモ全經過ヲ通ジテハ其間自ラ諸種ノ要約ニ支配セラレ或程度ノ動搖ヲ呈スベキハ其ノ結紮操作ニ拘ラズ生理的ニ既ニ考慮セラル、所ニシテ、本實驗ノ場合ニ在リテモ或範圍内ニ於テハ各々變動ヲ示シタル

然ルニ右側肺動脈ノ結紮ヲ行フ時ハ其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ明ラカニ持續的減少ヲ招來ス。此ノ際ノ酸素瓦斯含有量ノ減少ハ右側肺動脈結紮後直チニ出現スルモノニシテ其ノ減少度ハ全實驗例平均ニ於テ二・五八ヲ示シ其ノ含有量總量ノ約二〇%ニ相當シ比較的著明ナリト云フベシ。而シテ此ノ場合ニ於テモ大體結紮直後ニ於テ最大減少ヲ示シ、結紮五分後ニ及ベバ稍々恢復スルモ尙結紮前ニ比シ二・一六ノ減少ニシテ結紮直後ニ比シ漸ク〇・四二ノ増加ニ過ギズ。爾後ハ觀察ノ全經過ヲ通ジ之レヨリ上下ニ約〇・四以内ノ動搖ヲ示スノミナリ。此ノ關係ヲ更ニ實驗ノ各例別ニ就キテ觀察スルニ右側肺動脈結紮後恒



コト勿論ナリ、今斯カル變化ニ就キテ觀察スルニ其ノ實驗例平均値ニ於テ結紮直後ハ結紮前ニ比シ〇・五四ノ増加ヲ示シ、結紮五分後ニ及ビ稍減少結紮直後ヨリ〇・二三ノ低位ニシテ次イデ結紮一五分ニ到リ又結紮直後ニ復シ結紮後一時間ニ於テ結紮前ニ比シ一・〇五ノ高位ニシテ最大増加ナリ。然シテ斯クノ如キ關係ハ單ニ平均値ニ就キテノミナラズ其ノ實驗各例ヲ通ジ其ノ傾向殆ンド一致セリ、然レドモ其ノ變化極メテ輕微ニ止リ單ニ數値上斯カル傾向ノ存在ヲ思ハシムルニ過ギズ、換言セバ左側肺動脈

第六表



ヲ思ハシムルニ過ギズ、換言セバ左側肺動脈結紮ニヨリテ該側肺ノ血流ヲ閉鎖セシムルモ其ノ動脈血中炭酸瓦斯量ハ殆ンド影響ヲ被ルコトナシト云フベシ。

之レニ反シ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ右側肺動脈ノ結紮後直チニ著明ナル増加ヲ來シ然モ斯クノ如キ變化ハ爾後ノ全經過ヲ通ジ略々同様ノ状態ニ持續シ遂ニ恢復ノ傾向ヲ示スコトナシ。然シテ此ノ際惹起セラレタル動脈血炭酸瓦斯含有量上昇度ハ實驗各例ヲ通ジ最大

一三・五〇乃至一一・一五容量%ニシテ、平均値ニ於テ七・一八ナリ。又結紮後一旦炭酸瓦斯含有量ノ増加ヲ來シタル後ノ經過中ニ於ケル變動ノ状態ハ各例ヲ通ジ大體一致セルヲ以テ其ノ平均値ニ就キテ見ルニ結紮五分後ハ直後ニ比シ稍減少結紮前ト比較シテ五・九一ノ上昇状態ニアリ次イデ結紮一五分後ニ於テ更ニ増加シ結紮三〇分及一時間後ハ大體結紮直後ノ含有量ト略近似セリ。

之レヲ要スルニ動脈血中炭酸瓦斯含有量ハ左側肺動脈血流曠置ニヨリ殆ンド影響ヲ被ルコトナキモ右側肺動脈ヲ結

紫シ、其ノ血行ヲ遮斷セル場合ニ在リテハ直チニ著明ニシテ且ツ持續的ナル動脈血中炭酸瓦斯含有量ノ増加ヲ招來セリ。

## 第五章 考 察

余ハ前章ニ於テ專ラ實驗ノ成績ヲ總括記載セシガ、今茲ニ前述實驗ノ結果ニ基キ考察ヲ加ヘ更ニ先ノ第一回及第二回報告ト對比綜合ヲ試ミント欲ス。

本研究ハ其ノ實驗方法トシテ人工氣胸法ヲ施行スルコトナク又氣胸ヲ惹起セシメズシテ全ク自然呼吸ノ下ニ於テ肺動脈枝ノ結紮ヲ行ヒタルモ、尙此際肺動脈結紮ノ準備操作トシテ胸廓ヲ胸骨部ニ於テ切開シ前縱隔竇部ヲ露出セシメタルヲ以テ前縱竇肋膜部ハ一部外氣壓ノ影響ヲ被レルコト明ラカニシテ蓋シ全然生理的自然ノ状態ナリトハ見做ス能ハズ。

而シテ此ノ關係ハ本實驗ノ性質上恒ニ考慮ヲ要スル所ニシテ、余モ又充分ノ注意ヲ致シ每常其ノ前後の關係ノ測定ヲ行ヒ以テ正確ヲ期シタルコトハ先ニ記述セルガ如シ。<sup>(44)</sup> Land Grah 氏ハ家兔ニ就キテ自然呼吸ノ下ニ於テ頸動脈ヲ測定シツ、胸骨ヲ除去シ更ニ胸腺ノ一部ヲ切除シ心囊ヲ開キタルニ其ノ頸動脈血壓ハ影響ヲ被ルコトナカリシ事ヲ實驗シタルガ、斯ノ如キ關係ハ余ノ場合ニ就キテモ全ク一致セル所ニシテ、即チ斯カル程度ノ前胸部ノ切開ハ大循環系及小循環系ノ血壓並ニ心臟内壓等ニ明確ナル影響ヲ及ボサザルモノニシテ、肺臟血流状態ハ殆ンド著シキ變動ヲ被ラザルモノ、如ク其ノ場合呼吸ノ關係ニ就テモ亦切開前後間殆ンド變化ヲ見ズ。

斯カル關係ハ血液瓦斯量ニ就キテノ本實驗ノ結果ニ就キテモ明ラカニ立證セラレタル所ニシテ、動脈血中酸素瓦斯及炭酸瓦斯含有量ハ胸廓切開前後間ノ比較ニ於テ著シキ變動ヲ認ムル能ハズ殆ンド安定セル結果ヲ示シタリ。

仍チ余ノ實驗方法ヲ以テセル場合ニ在リテハ胸廓切開ニヨル影響ハ殆ンド之レヲ度外視シテ不可ナク、換言セバ此

ノ場合全ク殆ンド生理的自然呼吸ノ状態ニアルモノト思惟スル事ヲ得ベシ。

然ルニ一方誤ツテ氣胸ヲ惹起セシムル時ハ其ノ關係俄然一變シ、呼吸ハ甚ダシク障礙セラル、事ハ余ノ本研究屢々遭遇シタル所ニシテ、此ノ場合右側氣胸ハ左側氣胸ニ比シテ其ノ被ル影響殊ニ大ナリシト云ヘドモ兩者共ニ著シキ障礙ヲ伴フコトハ其ノ關係一致シ、斯カル場合ハ單ニ前縱隔竇部ヲ露出スルニ止メタル場合ト著シク條件ヲ異ニスベキハ明ラカナリ。

然ルニ<sup>(42)</sup> Lichheim 氏及<sup>(43)</sup> Tigerstedt 氏等ノ其ノ家兎ニ就キテノ實驗ニ於テハ肺動脈枝ノ結紮ニ際シ氣胸ヲ惹起セシメテ行ヒタルコトハ其ノ結果ニ對シ考慮ノ餘地ヲ與フルモノ、如シ。

例ヘ此ノ場合<sup>(前掲)</sup> Tigerstedt 氏ガ<sup>(前掲)</sup> Landgraf 氏ノ異議ニ對スル對照實驗トシテ水銀壓力計ヲ頸動脈ニ結合シツ、左側氣胸ヲ作製シタルニ其ノ頸動脈血壓ハ殆ンド不變ニ止レルノ事實ヲ以テセリト云ヘドモ、一般ニ偏側氣胸ニヨリ呼吸運動及血液瓦斯等ノ影響ヲ被ルコトハ容易ニ想像セラル、所ニシテ從ツテ斯カル場合其ノ肺臟血流ノ關係モ亦變化ヲ來スベキヤ必セリ。

<sup>(45)</sup> Haller 氏ハ剔出肺臟ニ著色液ヲ通過セシメタルニ膨脹肺ハ其ノ貫流容易ナルモ收縮肺ハ不良ナルコトヲ實驗セリ。然ルニ<sup>(46)</sup> Poiseuille 氏ハ剔出肺臟ニ就キテ其ノ氣管ヨリ空氣ヲ吹送シ膨脹セシメタルニ流血量ノ減少ヲ來シ、吸引ニヨリ肺臟ヲ縮小セシメタルニ流血量ノ增量ヲ來スコトヲ認メHaller 氏ト全ク反對ノ結果ヲ得タリ。

<sup>(47)</sup> Quinke, Pfeiffer 氏等ハ人工的胸腔内ニ於テ剔出動物肺臟ヲ擴張收縮セシメツ、灌流試驗ヲ行ヒタルニ、陰壓ニヨリテ肺臟ヲ膨脹セシメタル時ハ虚脱状態ヨリ通過良好ナルコトヲ見、氣管ヨリノ陽壓ニヨリテ膨脹セシムル時ハ却ツテ流通量ノ減少ヲ來スコトヲ認メ、以テ生理的状态ニ於テ吸氣擴張時ハ呼氣時收縮ノ場合ヨリソノ血流量大ナリト報告シタリ。

<sup>(48)</sup> Funke, Lastschemberger. <sup>(49)</sup> Bowditch, Garland. <sup>(50)</sup> de Jager 氏等皆 Poiseuille 氏ノ說ヲ駁シ Quinke, Pfeiffer 氏等ノ說

ニ左擔セリ。又<sup>(51)</sup> Romanoff 氏ハ肺毛細管ノ膨脹ハ肺ガ其ノ擴張時ニ於テ何等ノ抵抗ヲ受ケザル限リハ肺臟内空間ノ増加ニ伴フト報告シ<sup>(52)</sup> Schaefer 氏ハ吸氣時ニ於テ肺循環系血壓ノ下降ヲ示シ呼氣時ハ血壓上昇ヲ來スコトヲ認め、此ノ血壓變動機轉前者ハ吸氣時肺毛細管ノ擴張ニ基キ、後者ハ肺ノ容積的變化ト一致シテ呼氣時肺毛細管ノ縮小ヲ來スタメ血流ノ抵抗増大ヲ來ス結果ナリト結論セリ。即チ肺循環ノ流血量ハ吸氣時擴大ノ状態ニ於テ增量シ呼氣時收縮ニヨリテ減量ヲ來スベキコトハ諸家ノ見解殆ド一致セルガ如シ。

一方一側氣胸ニ於ケル健側肺ト氣胸肺トノ流血量ノ關係ニ就キテ<sup>(53)</sup> Sackur 氏ハ偏側氣胸ヲ作製スル時著シキ血液酸素瓦斯量ノ減少ヲ來スコトヲ確メ、此ノ際一側氣胸ニ際シ健側肺臟ノ状態ヲ其ノ健常時ト大差ナキモノト見做シ、偏側氣胸ノ肺臟萎縮ニ比較シ、數學的純理論ヨリ考察シ氣胸側虛脫縮小肺ノ流血量ハ大ナラザルベカズトシ、從來ノ萎縮肺ハ流血量ノ減少ヲ來スベシトノ説ヲ否定セリ。

<sup>(54)</sup> Sauerbruch 氏ハ偏側開放性氣胸ニ於テ動脈血液ニ著明ナル酸素瓦斯含有量ノ減少ヲ來スハ、小循環系ヲ流通スル血液ノ大部分ハ氣胸ニヨリテ虛脫シ機能曠置セラレタル肺臟ヲ通過スルニ依ルベシトナシ、肺臟ガ氣胸ニ依リテ虛脫收縮スル時ハ其血管ハ短縮シ血流ニ對スル抵抗減少スルニヨリ流血量ノ増加ヲ來スベキナリト主張セリ。<sup>(55)</sup> Roden 氏亦氣胸側肺ノ血流増加説ニ賛成シタルガ<sup>(56)</sup> Bruns 氏ハ<sup>(前掲)</sup> Sackur 氏等ノ實驗ガ從來ノ吸氣時擴張ノ際肺循環ノ血量増加ヲ來ストノ説ト齟齬スルコトニ疑ヲ抱キ、一側氣胸ヲ作製シタル後兩側肺臟ヲ同時ニ肺門部ニ於テ結紮剔出シ、其ノ内ニ含有セラル、血液量ヲ比色的測定法ニヨリ比較シタルニ、氣胸側肺ノ含有血液量ハ他側肺臟ニ比シ遙カニ少量ナルコトヲ認め、生前ニ於テモ此ノ關係ノ成立スベキコトヲ主張シ<sup>(前掲)</sup> Sauerbruch 氏ノ説ニ反對シタリ。亞<sup>(57)</sup> Ebert 氏モ亦<sup>(前掲)</sup> Bruns 氏ノ説ニ賛シ、更ニ<sup>(58)</sup> Propping 氏ハ<sup>(前掲)</sup> Bruns 氏ノ實驗ヲ追試シ同様ノ結果ニ到着シ、<sup>(76)</sup> 隈氏ハ剔出肺及生體內ノ肺臟ニ就キテ灌流試驗ヲ行ヒ、閉鎖氣胸ニ於テハ收縮肺ノ血行不良ナル事ヲ認め、氣胸側肺血行ノ減少ヲ來ストノ説ニ賛成セリ。更ニ最近<sup>(59)</sup> 工藤氏ハ呼吸ニヨリ吸收セラレタル酸素量トソノ時ノ動脈血及靜脈血酸素量トノ

比ヨリ單位時間中ニ小循環ヲ貫流スル血流量ノ數量ノ測定ヲ行フ方法ニヨリ偏側氣胸ニ際シ小循環ヲ流通スル血液量ハ每常心發的ニ減少ヲ示シ、氣胸内空氣ヲ吸引排除スル時ハ小循環系ノ流血量ハ再ビ正常時ニ近ク增量ヲ來スコトヲ報告セリ。

即チ一般ニ氣胸ニヨリテ小循環系ノ血流狀態ハ著シキ影響ヲ被リ兩側肺總體の血量ニ就キテハ減量ヲ來シ、氣胸側肺ト健側肺トノ關係ニ就キテハ<sup>(前)</sup> Sauerbruch氏ノ增量說或ハ<sup>(前)</sup> Bruns氏ノ減量說何レニ從フモ兩側間ニ著シキ平衡ヲ失ヘルコト確實ニシテ、生理的自然ノ狀態トハ甚ダ相違セルモノト云フベク、又斯カル氣胸ヲ作製シタル際血流關係ノ如何ヲ問ハズシテ其ノ血液瓦斯ノ關係ニ於テハ恒ニ大ナル變化ヲ呈スル事諸家ノ實驗ノ一致セル所ナリ。

<sup>(60)</sup>久能氏ハ犬ニ於ケルスターリング氏肺心標本ニ就キテ靜脈血ノ流入中等量或ハ少量ナル場合一側肺血行ヲ除去シタルニ Lichtheim 氏及 Tigerstedt 氏等ノ實驗ト一致セル結果ヲ得タルモ、靜脈血ノ流入ヲ大量ナラシメタル時ハ然ラザリシコトヲ見テ、Lichtheim 氏及 Tigerstedt 氏ノ實驗ハ必ズシモ生理的自然ノ狀態ニ適合セザルベキコトヲ指摘シ、是レ恐クハ<sup>(前)</sup> Lichtheim 氏<sup>(前)</sup> Tigerstedt 氏ノ實驗ニ於テハ血行ノ緩除ナリシニ依ルベシト云ヘリ。

而シテ此ノ場合<sup>(前)</sup>久能氏ガ Lichtheim 氏 Tigerstedt 氏等ノ實驗ヲ其ノ血流關係ヨリシテ生理的自然ノ狀態ニ適合セザルモノナリト云ヘルコトハ、氣胸ヲ惹起セシムル際其ノ肺血行ハ障礙セラルトノ前述諸家ノ實驗ヨリ考察シテ一應至當ナルヲ思ハシムルモ、翻ツテ心臟右室ヨリ肺臟ニ向フ所ノ流血量ノ増加ヲ來ス場合ニ就キテノ「アドレナリン」試驗或ハ實驗的 Plethora ノ影響ニ關シテ試ミタル實驗即チ<sup>(61)</sup> Erikson 氏ハ動物ノ靜脈内ニ多量ノリンドル氏液ヲ注入スル時其ノ肺動脈血壓ハ上昇ヲ來スト云ヒ、<sup>(62)</sup> 戶山氏ハ肺臟内流血量ノ増大ヲ來セル時其ノ豫備毛細管ハ極度ニ能動的機轉ヲ營爲スト報告セルコトヨリ考察スルニ肺臟内流血量ノ増加ヲ來セル場合ニ就テハ更ニ考慮ノ要アルガ如シ。即チ余ノ實驗ニ在リテハ人工呼吸或ハ氣胸ヲ行フコトナク全ク自然呼吸ノ下ニ於テ施行シ、然モ此ノ際其ノ血壓及呼吸ノ關係ニ就キテノ觀察上胸廓切開ノ影響ヲ認ムルコトナク殊ニ血液瓦斯測定ノ結果ニ就キテモ殆ンド其間考慮ヲ

拂フヲ要セザリシモノニシテ<sup>(前)</sup> Lichthim 及<sup>(前)</sup> Tigerstedt 氏等ノ實驗ト其關係ヲ著シク異ニセル故<sup>(前)</sup> 久能氏ガ Lichthim 及 Tigerstedt 氏等ノ實驗ハ其ノ血行緩除ナリシ結果ナリト云ヘルコトヲ直チニ以テ余ノ實驗ニ適合スルコトヲ得ズ。  
而シテ<sup>(前)</sup> 久能氏ガ肺臟ヘノ流血量ヲ増大セシメタル時ニ肺血行ノ一部ヲ除外セルニ直チニ肺動脈血壓及頸動脈血壓ノ變化ヲ來セルコトヲ根據トセルハ斯カル肺臟流血量ノ増大時ニ於テハ肺臟毛細管ハ既ニ極度ノ能動的機轉ヲ營爲シ代償作用ヲ發揮セルノ事實ヨリ考察スルニ氏ノ實驗ヲ以テ直チニ生理的自然ノ状態ヲ律セントスルハ必ズシモ當ヲ得タリト云フベカラズ。

即チ<sup>(前)</sup> Lichthim 氏及<sup>(前)</sup> Tigerstedt 氏ノ實驗ト<sup>(前)</sup> 久能氏ノ實驗トハ一見其ノ結果全然相反スル如キモ唯兩者共ニ其ノ限度ニ就キテ相違セルモノニシテ共ニ其ノ一部ニ於テ正鵠ヲ得タルモノト云フベシ。換言セバ<sup>(前)</sup> Lichthim 氏ノ實驗ニ於テ肺臟代償作用ヲ完全ニ發揮スベキ限度ハ全肺動脈ノ四分三除外程度以內ト云ヘルハ其ノ實驗操作時既ニ肺血行ノ平常時ト相違シタルニ依リ、又久能氏ガ肺臟内流血量多量ナル場合ノ實驗ヲ以テ生理的自然ノ場合ニ律シ、肺流血牀ノ狹隘ヲ來スヤ直チニ小循環血行ハ障礙セラレ、右心室抵抗増加スルニ到ルトナシ、以テ斯カル場合ノ右心室ノ肥大擴張ヲ來スノ理由ヲ解決シ得タリト推論シ、其ノ間肺臟代償作用ノ存在ヲ全ク度外視シタル事ハ共ニ當ヲ得ザルモノト云フベシ。

要スルニ Lichthim 氏 Tigerstedt 氏ノ實驗及ビ久能氏ノ實驗ヲ共ニ併セタル時始メテ其ノ間ノ事實ヲ鮮明ナラシムルコト得ベク、即チ兩者ノ中庸ヲ得タル余ノ實驗ヲ以テ愈々確實ナリト信ズル所以ナリ。

肺臟ハ血液瓦斯ノ測定實驗ノ結果ヨリスルモ平常時比較的有力ナル代償機能ヲ保持スルモノニシテ、或ル限界以內ニ於テ其ノ肺動脈ノ血流ヲ遮斷スルモ直チニ殘存部ニヨリテ殆ンド完全ニ代償セラレタル事ハ先ニ報告セル血壓及呼吸ニ就キテノ實驗成績ト其ノ關係全ク一致セリ。

即チ左側肺動脈ヲ其ノ基根部ニ於テ結紮シ該側肺血流ヲ全ク曠置セシメタルニ動脈血中ノ酸素及碳酸瓦斯含有量ハ

其ニ其ノ全經過ヲ通ジ殆ンド變動ヲ來スコトナク結紮前ノ狀態ト同様ニ保持セラレタリ。而シテ此ノ際左肺動脈血行ハ結紮遮斷セラレ小循環流血路トシテハ右肺臟ノミ存スルニ過ギズ、瓦斯交換作用ハ殘存右肺内ニ於テノミ行ハル、ニ拘ラズ肺臟通過直後ノ動脈血中ノ酸素及炭酸瓦斯量ノ左側肺除外前ト殆ンド不變ニ止レルハ斯カル際右肺ノミヲ以テ既ニ充分ニ瓦斯交換作用ヲ遂行シ得タルモノト云フベシ。

斯クノ如キ關係ハ第一回報告ニ於ケル左側肺動脈結紮ノ血壓ニ對スル影響及第二回報告ノ呼吸ニ關スル實驗ノ結果ト對比綜合スル時ハ極メテ興味アル事實ニシテ、左側肺動脈血行曠置ニヨリ右心室内壓頸動脈血壓ハ殆ンド影響ヲ被ルコトナク、其ノ肺動脈血壓ハ輕度ノ上昇ヲ來スモ短時間ニ恢復スルヲ恒トシ、一般ニ左側肺血流ヲ除外スル時ハ右肺ノ毛細管ノ擴張及血流速度ノ増大或ハ豫備毛細管極度ノ能動的機轉營爲ニヨリテ小循環ノ血行ハ完全ニ右肺ノミニヨリテ代償セラレ、其ノ血流量ノ減少ヲ來スコトナキ事實ハ直チニ以テ斯カル際瓦斯代謝即チ血液瓦斯ノ關係ニ就キテノ代償機轉ノ説明ニ適合スルモノニシテ、左側肺動脈結紮ニ依リ其ノ血流ハ閉鎖セラレタルヲ以テ左肺内ニ於ケル換氣ハ瓦斯代謝ニ全ク意義ヲ有セザルニ到ルモ、右肺ハ血行代償ニヨリ其ノ左側肺血流曠置前即チ全小循環路存置ト同量ノ血液ヲ流通セシムルノミナラズ同時ニ其ノ通過スル血液ト肺胞内空氣間トノ瓦斯交換作用モ亦左側肺除外前ニ於ケル兩側ノ機能遂行時ト同程度ニマデ増進シ殆ンド完全ニ遂行セラル。而シテ此ノ際右肺ニ於ケル血行代償ヲ單ニ右肺領域ノ血行速度ノ増大及毛細血管ノ擴張機轉ニノミ依ルモノナリトスル時ハ其ノ瓦斯代謝機能代償作用ノ斯クマデ完全ニ遂行セラル、事實ノ解説ヲ感ズルヲ免レズ。然ルニ斯カル場合血流速度ノ増大血管壁ノ擴張以外先ニ論及セル豫備毛細管說ヲモ其ノ一部トシテ採用スル時ハ該側肺ノ換氣量ノ増大ト相俟ツテ其ノ間ノ關係ヲ極メテ明快ニ説明スルヲ得ベシ。

又先ニ左側肺動脈結紮ニ依リ呼吸狀態ハ殆ンド變化ヲ來サザリシ事實ヲ以テ左側肺血流曠置ノ場合ハ單ニ血行ノ代償セラル、ノミナラズ肺臟ノ機能的方面殊ニ呼吸作用モ完全ニ代償セラレ爲ニ呼吸運動ハ不變ニ保持セラル、モノナ

リトシタルガ、斯カル關係ハ本實驗ニヨリテ完全ニ證明セラレタルモノト云フベク、即チ左側肺動脈結紮後其ノ呼吸運動ハ何等ノ增強ヲ來サズシテ然モ動脈血中酸素瓦斯量及炭酸瓦斯量ハ殆ンド影響ヲ被ラザリシ事ハ此ノ際ノ代償作用ガ肺臟ノ平常時保持スル代償機能ノ發揮ニ依レルコトヲ示シ、又逆ニ此ノ場合其ノ代償ニヨリ機能ノ完全ニ遂行セラレ血液瓦斯ニ呼吸ノ變動障礙ヲ惹起セシムルガ如キ變化ヲ來サザリシ事ヲ思惟セシム。

然ルニ右側肺動脈ヲ結紮セル場合ハ每常直チニ動脈血中瓦斯量ニ持續的影響ヲ及ボシ、其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ノ減少及炭酸瓦斯含有量ノ増加ヲ招來セリ。斯クノ如キ現象ハ右肺動脈結紮ニ際シ血壓ニ及ボス影響並ニ呼吸ノ變化ニ關スル前二回ニ亘ル實驗ノ結果ト比較シテ其ノ關係全ク一致セルモノナリ、即チ右肺動脈血行閉鎖後肺動脈血壓ノ上昇ヲ來シ右心室内最大收縮壓及最小血壓共ニ著シク上昇シ其ノ收縮壓差又増大ヲ示シ更ニ頸動脈血壓ハ明ラカニ下降スルニ到リ、尙是等ノ變化ハ何レモ短時間内ニ恢復ヲ來スコトナシ、故ニ此ノ際殘存セル左肺ノミヲ以テシテハ其ノ極度ノ能動的機轉ヲ發揮スルモ既ニ右肺血行曠置前ニ於ケル小循環路血流量ト同量ノ血液ヲ流通セシムルコト能ハズ、明ラカニ血行代償不全ヲ來シ同時ニ呼吸モ代償ヲ失調シ、爲ニ呼吸運動ノ增強ヲ招來セルコトハ其ノ血液瓦斯含有量變化ノ關係ヨリ考察シ極メテ明快ニ説明セラル、モノナリ。

而シテ此ノ際左側肺動脈結紮時ニ於ケル右肺ノ場合ト同様右肺血行遮斷ニヨリテ左肺循環ノ血流速度増大及血管壁ノ擴張ヲ來シ、更ニ豫備毛細管ノ極度ノ能動的機轉營爲等ヲ以テ左肺ハ血流ヲ代償セント努力スルモ遂ニ完全ニ代償的機能ヲ遂行スルコト能ハズ、即チ左肺極度ノ代償性機能ノ發揮ニ依リ血流量ハ結紮前右肺ヲ流通セル血量ノ幾分ヲ左肺血流量ノ増大ニヨリテ補フモ、此ノ際左肺内毛細血管流血ト肺胞内空氣間ニ於ケル酸素瓦斯及炭酸瓦斯交換作用不完全ナルヲ免レズ、爲ニ肺臟内ヲ通過シ來ル動脈血中酸素瓦斯量ハ減少シ其ノ炭酸瓦斯含有量ハ逆ニ増加ヲ來ス。換言セバ右側肺血行除外ノ程度ニ及ブ時ハ左側肺ノ血流速度ノ増大毛細管壁ノ擴張或ハ豫備毛細管ノ機轉營爲ニヨリテ増加ヲ來シタル血流ハ肺胞内空氣ト生理的自然ノ狀態ニ於ケルガ如キ充分ナル瓦斯交換ヲ營ムコト不可能トナリ、



遂ニ酸素瓦斯ノ攝取不足ニヨル酸素不飽和度ノ上昇ト炭酸瓦斯ノ排除不充分ニヨル動脈血炭酸瓦斯含有量ノ増加ヲ來スモノナリ。

肺臟内瓦斯交換作用ノ程度減弱セバ呼吸ノ促進ヲ來スハ臨床上及實驗的ニ承認セラレタル事實ニシテ、此ノ場合血液ハ呼吸中樞ヲ刺戟シ興奮セシメ以テ呼吸作用ヲ調節ス。<sup>(63)</sup> Pfeiffer氏ハ血液炭酸瓦斯ノ蓄積及酸素缺乏ノ兩者ハ呼吸中樞ノ刺戟トシテ關與スト云ヒ、<sup>(64)</sup> Nantz氏ハ特ニ血中炭酸瓦斯ニヨリ影響セラル、モノナリト報告シ、亞デ<sup>(65)</sup> Haldane, Priestly氏等ハ動脈血中ノ炭酸瓦斯ガ呼吸中樞ニ對シ化學的ニ作用シ爲ニ肺胞内及動脈血中ノ炭酸瓦斯張力ヲ一定ナラシムルモノナリト云ヒ、此ノ場合酸素ハ大ナル意味ヲ有セザルモノナリトセリ。<sup>(66)</sup> Winterstein氏ハ呼吸中樞ハ血液水素「イオン」濃度ノ變化ニ對シテ極メテ鋭敏ナルコトヲ實驗シ、血液水素「イオン」濃度ノ増加ハ呼吸ヲ頻數ナラシムルモノニシテ呼吸中樞ヲ直接刺戟スルハ炭酸瓦斯蓄積或ハ酸素ノ缺乏ソレ自身ニ非ズト論ゼリ。<sup>(67)</sup> Campbell, Douglas, Haldane, Hobson氏等亦血液水素「イオン」濃度ニ依ルト主張シ、<sup>(68)</sup> Hasselbalch, Lundsgaard氏等ハ炭酸瓦斯多キ空氣ヲ吸入セシメ呼吸頻數ヲ來サシメタル時水素「イオン」濃度ハ平行的ニ増加スルコトヲ實驗シ、<sup>(69)</sup> Parcroft<sup>(69)</sup> Scott氏等又水素「イオン」濃度說ニ賛セリ。

<sup>(70)</sup> Lapuer, Verzar氏等ハ<sup>(70)</sup> Winterstein氏ト同様ノ方法ニヨリテ實驗シタル結果炭酸瓦斯ノ作用最モ顯著ナリシコトヲ報告シ、<sup>(71)</sup> Hooker, Wilson, Connet氏等ハ同一ノ水素「イオン」濃度ノ溶液ニ於テハ炭酸ノ呼吸中樞刺戟性大ナリト云ヒ炭酸ハ水素「イオン」濃度トハ獨立的ニ呼吸中樞ヲ刺戟シ得ベシトナセリ。<sup>(72)</sup> Macleod, Pearce氏等ハ血液水素「イオン」濃度ヲ低下セシメタル後ニ於テ炭酸瓦斯多キ空氣ヲ吸入セシムル時呼吸頻數ヲ來サシムル事ヨリ炭酸刺戟說ヲ主張シ、<sup>(73)</sup> Collip氏モ $\text{HCO}_3$ 刺戟說ヲ支持シタリ。即チ呼吸中樞ノ刺戟興奮ニ對シ血液炭酸瓦斯ノ増加ガ重大ナル意義ヲ有スルコトハ上述諸家ガ血液水素「イオン」濃度ノ上昇ト共ニ特ニ炭酸「イオン」ノ刺戟ヲ重視セルコトニヨリテ明らかニシテ、即チ本實驗ニ於ケル右側肺動脈結紮後呼吸ノ增強ヲ來シタルハ其ノ際ノ血液瓦斯ノ關係ニヨリテ明らか

ニセラレタリト云フベク、又一般ニ血中ノ炭酸増加及酸素ノ減少ヲ來ス時呼吸中樞興奮ノ結果トシテ呼吸ハ調節セラレ血中ノ炭酸排除ヲ促進シ以テ呼吸頻數ノ復舊ヲ來スモノナルニ此ノ右側肺動脈結紮ノ後呼吸ノ增強ヲ招來セルニモ拘ラズ其ノ血中酸素瓦斯量ノ減少及炭酸瓦斯含有量ノ増加ガ、持續的ニシテ恢復スルコトナク且呼吸運動ノ增強モ持續シタルコトハ此ノ場合完全ニ代償失調ヲ來セルモノナリト云フベシ。

而シテ血中ノ炭酸ヲ肺ニ於テ放出シ、同時ニ酸素ガ血中ニ攝取セラル、肺臓内瓦斯交換ニ際シ炭酸ノ放出及酸素攝取トノ間ニ交互作用存在シ、互ニ一方ヲ促進セシムルモノニシテ、炭酸放出セラレ血液水素「イオン」濃度ノ減少ヲ來ス時ハ血色素ノ酸素結合力増加シ血液ノ酸素攝取容易トナリ、一方酸化血色素ノ増加ハ血液炭酸結合力ヲ減ズルニ至リ炭酸ノ放出容易トナルモノナルコトハ本實驗ニ於ケル右側肺動脈結紮後惹起シタル血液瓦斯變化ニ於テ酸素瓦斯含有量ノ減少ト炭酸瓦斯含有量ノ増加ガ殆ンド恒ニ平行的ニ出現セル理由ニ見ルモ明ラカニ説明セラル、所ナリ。

以上ヲ以テ大體全般ノ考察ヲ了シタルガ更ニ斯カル場合ニ就キテノ肺臓ノ剔出切除ヲ以テセル諸家ノ實驗ニ對シ考察ノ步ヲ進ムルニ<sup>(20)</sup>茂木氏ハ肺臓ノ摘出ノ際其ノ左右側何レノ場合モ共ニ血中酸素瓦斯及ビ炭酸瓦斯量ハ著シキ相違ヲ來スコトナシト云ヘルモ、<sup>(19)</sup>竹中氏ハ肺臓ノ剔出後血中酸素瓦斯含有量ハ一時著明ナル減少ヲ來セリト報告シ、<sup>(21)</sup>Heuer, Andrus氏等ハ肺臓切除ニヨリ血液酸素瓦斯量ノ著シキ下降、血中炭酸瓦斯含有量ノ一時的上昇ヲ來シ同時ニ肺臓内酸素量ハ下降シ炭酸瓦斯量ハ上昇ヲ來セリト云ヒ、<sup>(22)</sup>關口氏植林氏等モ一側肺全剔出又ハ肺葉一部切除後短時間ニ過ギザルモ血中酸素瓦斯及炭酸瓦斯量ニ著明ナル變化ヲ來スコトヲ實驗セリ。

即チ一側肺ヲ外科的ニ切除又ハ剔出スル時ハ一時的ニ血中酸素瓦斯及炭酸瓦斯量ノ著シキ變化ヲ惹起スルコトハ大體諸家ノ一致セル所ナルガ、是余ノ實驗ト對比シテ一見矛盾セルヤノ感アルモ肺臓ノ切除又ハ剔出ニ際シテハ其間出血、氣胸形成、變壓裝置或ハ肺門部神經支配ノ影響等種々ナル要約ノ加ハルニヨリ其ノ關係極メテ複雑トナリ剔出肺ニ相當スル呼吸面及循環路ノ狹縮ノミニヨルモノナリトシテ單純ニ律スルコトヲ得ズ、殊ニ斯クノ如キ外科的切除及

剔出實驗ニ於ケル前述諸要約ノ影響ハ其ノ手術後短時間ナル程大ニシテ、從ヒテ其ノ誤差著シカルベク斯カル實驗成績ヲ以テ直チニ其ノ代償機轉發揮ノ全般ヲ窺ハントスルハ困難ナリ。

而シテ肺臟剔出實驗ハ肺動脈結紮ノミヲ行フ場合トハ單ニ操作時要約ノ異ル以外尙血流關係ニ就キテ一部相違スルモノニシテ、即チ肺動脈結紮ニヨリ其ノ血流ヲ閉鎖セシムルモ尙該側肺ニハ營養血管トシテノ氣管枝動脈血流存スレドモ氣管枝動脈ハ全然血液ヲ肺臟實質ニ輸入スルコトナク、該動脈ハ瓦斯交換ヲ營爲スル肺臟循環ニ全ク關與スルコトナキコトハ既ニ<sup>(30)</sup> Cohnheim, Litten氏等ノ報告セル所ニシテ、此ノ際肺動脈結紮側肺ニ於ケル換氣ハ呼吸作用ノ實質上何等ノ意義ヲ有セザルモノト云フベシ。

又一側肺ノ剔出ヲ行フ時殘留肺ハ漸時容量増加ヲ來シ遂ニ剔出側空洞ヲ心臟推移ト共ニ充填スルニ到ルコトハ<sup>(6)</sup> Helin, <sup>(3)</sup> Møllgaard, <sup>(5)</sup> Heuer, Dunn氏等ニヨリテ報告セラレタルガ、斯クノ如キ現象ハ肺臟代償作用遂行上第一次ノ意味ヲ存スルモノニアラザル事ハ余ノ實驗ヨリ考慮シテ明ラカナリ。即チ肺臟ハ其ノ左側肺程度以內ノ除外ニ在リテハ格別殘留肺ノ左程顯著ナル擴大、或ハ増殖ニ依ラザルモ優ニ其ノ血行及呼吸運動並ニ血液瓦斯等ニ變化ヲ及ボサル程度ノ代償ヲ發揮スルモノナリ。

<sup>(28)</sup> Virchow 氏或ハ<sup>(29)</sup> Panum 氏等ノ栓塞ニヨル肺動脈閉鎖持續ノ實驗ニ就テ其ノ部ハ他ノ部分ト同様空氣ヲ以テ充サレ、何等組織的ニ變化ヲ認メザリシト云ヘルコト、及余ノ實驗ニ於テ左側肺動脈ヲ結紮セル際直チニ代償セラレ、其ノ右側結紮ノ際ニアリテモ觀察範圍内ニアリテハ曠置側ヲ壓スルガ如キ明確ナル程度ノ容積増加ヲ來スコトナク、曠置肺ハ殘留肺ト共ニ換氣ヲ行ヘルコトヨリ考察スルニ、一側肺臟ノ剔出後殘留肺ノ擴張肥大ヲ來スハ必ズシモ代償作用遂行機轉ノミニハアラズシテ、此ノ際寧ロ<sup>(31)</sup> Boer氏ガ肺擴張ハ右心負擔ヲ輕減セシムル爲メノ代償作用ナリト云ヘルコトヲ考察シテ二次的ニ代償作用ノ遂行ヲ補助スルガ如キ意味ヲ有スルモノナランカ。

又一側肺ノ外科的剔出ノ際ハ呼吸運動ト共ニ換氣作用ノ行ハル、ハ殘留肺ノミニシテ、然モ此ノ場合外氣ノ流通ス

ル氣道ハ剔出前ト同様ニシテ、且ツ他方ニ空胴ノ存在スルコトハ代償作用ヲ容易ナラシメントスル努力ト共ニ殘留肺ノ擴大ヲ招來スルニ到ルベク、余ノ實驗トハソノ關係ヲ異ニスル所アリ。即チ斯クノ如ク肺臟ノ剔出實驗ト本實驗トハ各種要約ニ就キテ相違セルヲ以テ同一ニ論ズルヲ得ザルモ、肺臟代償機能ノ全般ヲ剔出實驗ノミニ依ル事ノ不可ナルハ勿論ニシテ、此ノ場合余ノ實驗ノ遙ニ實際ニ適合セルニアラズヤト信ズ。但シ<sup>(22)</sup>關口、植林氏等ノ實驗ニ於テ右側肺全剔出ノ際左側肺全剔出時ニ比シ血液瓦斯ニ及ボス影響大ナリシトノ事實ハ余ノ實驗ニ於テ左側肺除外時何等ノ變化ヲ來サバリシニ右側肺曠置ノ際著シキ變化ヲ惹起シタル事實トハ其程度ニ於テ異レルモ傾向的關係ニ於テハ一致セルモノト云フベク只其ノ相違ハ實驗要約ノ異レルニ基クコト既ニ論ヲ俟タザル所ナリ。

要之ニ左側肺動脈血流ヲ曠置スルモ其ノ血流ハ殘留右肺ニヨリテ完全ニ代償セラル、ト共ニ瓦斯代謝機能モ充分代償セラレ呼吸運動ニ變化ヲ來サバルモ、右側肺血行ノ除外ニヨリテ小循環血行ハ代償ヲ失調シ、呼吸作用ハ障礙セラレ、著明ナル血液酸素瓦斯量ノ減少即チ動脈血酸素不飽和度ノ上昇ヲ來シ、同時ニ炭酸瓦斯含有量ハ増加シ、爲ニ呼吸運動ハ增強スルモ遂ニ斯カル變化ハ短時間内ニ恢復ヲ來スコトナク完全ナル代償不全ヲ招來シタリ。即チ肺臟ハ其ノ左側肺除外ノ程度ニ在リテハ容易ニ代償作用ヲ遂行シ得ルニ足ル機能ヲ保持スルモ右側肺除外ノ程度ニ及ベバ其ノ代償ハ遂ニ不全ニ傾クニ到ルモノナリ。

## 第六章 結 論

一、左側肺動脈結紮ニ依ル該側肺血流曠置ハ動脈血中酸素瓦斯及炭酸瓦斯含有量ニ殆ンド變化ヲ及ボスコトナシ。  
二、右側肺動脈血流ヲ閉鎖セシムル時其ノ動脈血中酸素瓦斯含有量ハ直チニ著明ナル減少ヲ來シ、此ノ血中酸素不飽和度ノ上昇ト同時ニ動脈血中炭酸瓦斯量ハ甚ダシキ増加ヲ招來シ、尙斯カル際ニ於テ此ノ兩變化ハ大體平行的ニシテ且ツ共ニ短時間内ニ恢復ヲ來スコトナシ。

三、即チ瓦斯代謝作用ニ就キテノ觀察ヨリスルモ左肺ト右肺ハ其ノ代償作用ノ發揮力ノ關係明ラカニ相違ス、而シテ斯クノ如キハ兩肺ノ容積的差異ニ基クモノナリト思惟セラル。

四、先ノ第一回報告及第二回報告ニ於ケル成績ハ本實驗ニヨリテ益々明確ニセラレタリト云フベク、即チ肺臟代償作用ノ發揮機轉並ニ限度ニ就キテハ本研究ニヨリテ略々解決シ得ル所アラント信ズルモノナリ。

終リニ臨ミ本研究ニ對シ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ忝フシタル恩師山田教授ニ滿腔ノ感謝ヲ捧ゲ、併セテ教室諸兄ノ御好意ヲ謝ス。

## 文 獻

- 1) 八田：肺臟代償機能ニ關スル實驗的研究。(第一回報告)肺循環障礙ノ血壓ニ及ボズ影響、十全會雜誌、第三十四卷、第十一號、昭和四年。
- 2) 八田：肺臟代償機能ニ關スル實驗的研究(第二回報告)肺動脈結紮ノ呼吸ニ及ボズ影響、十全會雜誌、第三十四卷、第十二號、昭和四年。
- 3) Gluck : Experimenteller Beitrag zur Frage der Lungen-Exstirpation. Berl. Klin. Wochenschr., 1881. S. 646.
- 4) Schmidt : Experimenteller Beitrag zur Lungenexstirpation. Berl. Klin. Wochenschr., 1881. S. 757.
- 5) Bloek : Experimentelles zur Lungenresektion. Deutsch. Med. Wochenschr., 1881. S. 634.
- 6) Helin : Die Folgen von Lungenexstirpation. Eine experimentelle Untersuchung. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 55, S. 21, 1906.
- 7) Møllgaard : Ueber Emphysem und Herzhypertrophie nach Exstirpation der einen Lunge. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 22, S. 101, 1909.
- 8) Bohr : Die funktionellen Aenderungen in der Mittellege und Vitalcapacität der Lunge. Normale und pathologische Emphysem. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. LXXXVIII, S. 385, 1907.
- 9) Heuer, Dunn : Experimental pneumectomy of the Johns Hopkins Hospital. Vol. XXXI, p. 31, 1921, Zit. n. (22).
- 10) Mayer : Z. f. ration. Med., Bd. 5, p. 89, 1859, zit. n. (39).
- 11) Pfüger : Zur gasmetrie des Blutes. Zentralbl. f. d. med. Wissensch., 1866, S. 305.
- 12) Loewy, Zuntz : Ueber den Mechanismus der Sauerstoffversorgung des Körpers. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1904, S. 166.
- 13) Bohr : Beitrag zur Lehre von den Kohlensäureverbindungen des Blutes. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 3, 1892, S. 46. Ueber die Verbindung des Haemoglobins mit Sauerstoff, Ebenda, S. 76.; Ueber den spezifischen Sauerstoffgehalt des Blutes, Ebenda, S. 101.
- 14) Haldane : A contribution to the chemistry of haemoglobin and its immediate derivatives. Journ. of physiol., Vol. XXII, p. 298, 1898.
- 15) Haldane : The supposed oxydation of carbonic oxide in the living body. Journ. of physiol., Vol. XXV, p. 225, 1900.
- 16) Müller : Ueber die "Ferricianid-Methode" zur Bestimmung des Sauerstoffs im Blut ohne Blutgaspumpe. Pfüger's Arch. f. Physiol., Bd. 103, S. 541, 1904.
- 17) Barcroft, Haldane : A methode of estimating the oxygen and carbonic acid in small

- quantities of blood. Journ. of physiol., Vol. XXVIII. p. 232. 1902.      18) **Barcroft**: The respiratory function of the blood. Cambridge. 1914.
- 19) **竹中**: 肺摘出後ノ新陳代謝ニ就キテ、結核雜誌、第一卷、第一號。      20) **茂木**: 肺臓抽出ノ血液ニ及ボス影響ニ就キテ、日新醫學、第四年、第五號、第六號、大正四年。
- 21) **Heuer, Andrus**: Johns Hopkins hospital Bulletin. Bd. XXXIII. 1922. p. 130. zit. n. (22).      22) **關口、植林**: 肺臓切除及剔出ノ血液瓦斯ニ及ボス影響ノ實驗的研究、日本外科學會雜誌、第二十七回、第一號、大正十五年。
- 23) **Friedlich**: Die Chirurgie der Lunge. Untergleichzeitiger Mitteilung von Versuchen zur Lungenphysiologie und von einigen operativen Erfahrungen. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir., 36. II, S. 52, 1907.      24) **Sauerbruch**: Chirurgie der Brustorgane. Bd. I, 1920.      25) **Hinz**: Totale Exstirpation der linken Lunge wegen Bronchialcarcinom. Arch. f. klin. Chir., Bd. CXXIV, S. 104, 1923.      26) **Morison**: The surgery of the lung. Brit. Journ. of Chir., Vol. XIV, p. 94, 1926.      27) **日下部**: 肺門部神經司配ニ關スル實驗的研究並ニ其ノ臨床的意義、十全會雜誌、第三十四卷、第九號、昭和四年。
- 28) **Virchow**: Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie. Bd. I, S. 177.      29) **Panum**: Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Embolie. Virchows Arch., Bd. 25, S. 433, 1862.      30) **Cohnheim, Litten**: Ueber die Folge der Embolie der Lungenarterie. Virchows Arch., Bd. 65, S. 99, 1879.      31) **Van Slyke**: Studies of acidosis. II. A method for the determination of carbon dioxide and carbonates in solution. The Journ. of Biol. Chem., Vol. 30, p. 347, 1917.      32) **Van Slyke**: Gasmetric determination of the oxygen and haemoglobin of blood. The Journ. of Biol. Chem., Vol. 33, p. 127, 1918.      33) **Van Slyke, Studie**: The determination of the gases of the blood. The Journ. of Biol. Chem., Vol. 49, p. 1, 1921.      34) **Van Slyke**: The determination of carbon monooxide in blood. The Journ. of Biol. Chem., Vol. 40, p. 103, 1919.      35) **Henderson**: The equilibrium between oxygen and carbonic acid in blood. The Journ. of Biol. Chem., Vol. 41, p. 401, 1920.      36) **加藤**: 血液瓦斯及アチドーシス、日本内科學會雜誌、第九卷、大正十年。      37) **五斗**: アチドーシス、第三版、大正十一年。
- 38) **Abderhalden**: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IV. Teil 10. 1926.      39) **Tigerstedt**: Handbuch der physiologischen Methodik. Bd. III 1 1911.      40) **Brugsch - Schittenhelm**: Klinisches Laboratoriumstechnik. Bd. 2, 1924.      41) **Landois - Rosemann**: Lehrbuch der Physiologie. 1919.      42) **Lichtheim**: Die Störungen des Lungenkreislauf und ihr Einfluss auf den Blutdruck. Berlin. 1876.      43) **Tigerstedt**: Ueber den Lungenkreislauf. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 14, S. 250, 1903.      44) **Landgraf**: Klinisches und Experimentelles zur Lehre von der Lungenarterie. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 20, S. 181, 1892.      45) **Haller**: Elementale Physiologicae. Laus. 1760. T. 2, I, VI. zit. n. (56).      46) **Poiseuille**: Comtes rendus. T. XLI, S. 1072. Zit. nach (56, 76.) Recherches sur la Respiration. C. R. de l'Académie des Sciences. z. n. (56).      47) **Quinke, Pfeiffer**: Ueber den Blutstrom in den Lungen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1871, S. 90.      48) **Funke, Lastschenberger**: Über die Ursachen der respiratorischen Blutdruckschwankung. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 15, S. 405. 1877.      49) **Bowditch, Garland**: The effect of the respiratory movement on the pulmonary circulation. Journ.

- of. physiol., Vol. 2, p. 91, 1879. 50) **De Jager** : Ueber den Blutstrom in den Lungen. Arch. f. ges. Physiol., Bd. 20, S. 426, 1884. 51) **Romanoff** : Experimente über Beziehungen zwischen Atmung und Kreislauf. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 64, S. 183, 1911. 52) **Schafer** : The influence of the respiratory movements upon the blood-pressure in pulmonary system. Quart. j. of. exp. physiol., Vol. 12, p. 395, 1920. zit. nach Hofbauer; Kongr. Zbl. f. d. ges. inn. Med. u. ihre Grenzgeb., Bd. XIX, S. 53. 53) **Sackur** : Zur Lehre von Pneumothorax. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 29, S. 25, 1890. Weiteres zur Lehre vom Pneumothorax. Virchows Arch., Bd. 150, 1897. 54) **Sauerbruch** : Zur Pathologie des offenen Pneumothorax und die Grundlagen meines Verfahrens zu seiner Ausheilung. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med., Bd. 13, S. 399, 1914. 55) **Roden** : Zur Blutzirkulation in der Lunge bei geschlossen und offenen Pneumothorax und deren Einflussung durch Ueber- und Unterdruck. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 109, S. 383, 1913. 56) **Bruns** : Ueber Folgezustände des einseitigen Pneumothorax. Beitr. z. klin. d. Tuberk., Bd. 12, S. 1, 1909. Ueber die Blutzirkulation in der atelekatischen Lunge. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 108, 1912. 57) **Ebert** : Ueber den Einfluss der In- und Expiration auf die Durchblutung der Lunge. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 75, S. 391, 1914. 58) **Proping** : Ueber den Blutgehalt der Pneumothoraxlunge. Arch. f. klin. Chir., Bd. 112, S. 445, 1919. 59) **工藤** : 偏側氣胸ニ於ケル肺循環ニ就テノ實驗的補遺、日新醫學、第十五卷、大正十四年。 60) **Kuno** : Contribution to the physiology of pulmonary circulation. Journ. of. physiol., Vol. 50, p. 140, 1915. 61) **Erikson** : Zur Kenntniss des kleinen Kreislaufes. Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 19, S. 46, 1907. 62) **戸山** : 肺循環ニ關スル實驗的研究、日本內科學會雜誌、第十一卷、大正十二年。 63) **Pfueger** : Ueber die Ursache der Atembewegungen, sowie der Dyspnoe und Apnoe. Pfüger's Arch. f. ges. Physiol., Bd. 1, S. 61, 1868. 64) **Zuntz** : Einfluss der Geschwindigkeit, der Körpertemperatur und Uebung auf den Stoffverbrauch bei Ruhe und bei Muskelarbeit. Pfüger's Arch., Bd. 95, S. 192, 1903. 65) **Haldane, Priestley** : The regulation of the living-ventilation. Journ. of. physiol., Vol. XXXII, p. 225, 1905. 66) **Winterstein** : Die Regulierung der Atmung durch das Blut. Pfüger's Arch. f. ges. Physiol., Bd. 138, S. 167, 1911. 67) **Campbell, Douglas, Haldane, Hobson** : The response of the respiratory centre to carbonic acid, oxygen, and hydrogen ion concentration. Journ. of Physiol., Vol. XLVI, p. 301, 1913. 68) **Hasselbalch, Lundsgaard** : Elektrometrische Reaktionsbestimmung des Blutes bei Körpertemperatur. Bioch. Zeitschr., Bd. 38, S. 70, 1912. 69) **Scott** : The effect of the accumulation of carbon dioxide on the arterial blood in the decerebrate cat. Americ. Journ. of physiol., Vol. XLIV, p. 196, 1917. 70) **Laquer, Verzár** : Ueber die spezifischen Wirkung der Kohensäure auf das Atemcentrum. Pfüger's Arch. f. Physiol., Bd. 143, S. 395, 1912. 71) **Hooker, Wilson, Conett** : The perfusion of the mammalian medulla : the effect of carbon dioxide and cardio-vascular centers.. Americ. Journ. of physiol., Vol. XLIII, p. 1917. 72) **Macleod, Pearce** : Physiology and biochemistry in modern medicine. St. Luis. zit. n. (74). 73) **Collip** : Effect of sleep upon the alkali reserve of the plasma. Journ. of biol. chem., Vol. 41, p. 473, 1920. 74) **鈴木** : アルカロシスニ關スル實驗的研究、日新醫學第十五卷、大正十四年。 75) **山田、八田、長谷川** : 胸腔内ニ注入セル液體ノ穿刺ニ際シテ現ハルル血液酸素瓦斯ノ變化ニ就テ、十全會雜誌、第三十三卷、第八號、昭和三年。 76) **隈** : 氣胸肺ノ呼吸及血行ニ關スル實驗的研究、日新醫學、第十三年、大正十三年。