生理提要

小林義直譯述

四

490
14
7

KODAK Color Control Patches © The Tiffen Company, 2000
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Kodak LICENSED PRODUCT
Inches Centimetres

20266
教科書文庫
2
491
31-1876
25000
11791
M9
1876

小林義直譯

生理提要

英蘭堂藏梓

生理提要卷之四

英國 龍動ホクスレー 房撰
米國 紐育ユーマンス 增訂
日本備後 小林義直譯述

第四篇 呼吸論

第一節 動脈血及ヒ靜脈血

(九三) 血液ノ甚シク複雜ナル一其普通性ノ如キハ前已ニ說示セル所ノ血液ハ躰中ノ一器若クハ

490類 14号 7
縣第一 号
和漢書部冊數 一五
號番錄登(別)帥廣 第一六三号
11791

一部分ノ産物ニ非スシテ諸器諸部分ノ産物ナリ而シテ其外觀ノ多クハ其内ニ存セル固有ノ纖質元素即チ血球ニ由テ生セル丁疑ナシト雖モ躰中ノ各部血中ノ某物ヲ奪取シテ血中ニ某物ヲ注入スル景況ノ變化ニ由テ其普通性ヲ變スル丁亦多シトス故ニ血液ハ河水ト比較シテ可ナリ蓋シ一河水ノ本性ハ主ニ源水ノ性ト其水中ニ住泳スル動物ノ性ニ由テ決定セラルヽ者ナレドモ其流通スル土地、堤上ノ水草、遠地ヨリノ合流、此河ヨリ供給スル灌漑作用及ヒ汚渠ノ流入ニ由テ亦甚シク變化スル者ナリ

(九四) 血液ハ毛細管ニ於テ靜脈血ニ變ス凡ソ血中ニ發スル變化中最モ顯著ニシテ重要ナルハ血液ノ單ニ身躰各處ニ於テ側壁薄クシテ自在ニ血液ト近傍纖質ヲ透徹スヘキ流液トノ交換ヲ許ス脈管所謂毛細管ヲ通シテ生スル變化ナリ(第三十六章ヲ參考スヘシ)

故ニ肢節ニ供給スル動脈ヨリ取レル血液ハ鮮赤色ヲ現ハシ同肢節ノ靜脈ヨリ取レル血液ハ通常黑血ト稱スル程ニ暗紫色ヲ現ハスヘシ加

之ヲ此反對ノ色ハ全身ノ動脈及ヒ靜脈ノ含實ノ相通シテ現ハス所ナリ(但シ肺ノ動靜脈ハ正ニ之ト相反ス)故ニ常言ニ鮮赤血ヲ動脈血ト云ヒ暗黑血ヲ靜脈血ト云フ

右動脈血ヲ變シテ靜脈血トナスカハ躰中諸部ノ生活ヲ保テル間ハ皆常ニ之ヲ存スル者トス故ニ肢節ヲ切斷シ脚筒ヲ以テ鮮赤血ヲ其動脈中ニ注入スルニ生活徵候尚存スル間ハ其血黑色トナリテ靜脈ヨリ漏出シ生徵已ニ消滅スル時ハ此變化モ亦忽チ止ムナリ

(九五)動脈血ト靜脈血トノ差異　動脈血ト靜脈血トヲ取リテ化學上ニ試驗スレハ両血ノ凝固成分及ヒ流動成分中ニ存セル差異ハ頗ル些少ニシテ不定ナルヲ見ル乃チ定則トシテ動脈血ヲ靜脈血ニ比例スレハ其水分ト脂肪分トヲ含ムヿ稍甲ニ多キノミ然レ𪜈両血中ニ含メル瓦斯中酸素ト炭酸トノ比例ハ甚タ相異ナレリ即チ靜脈ニ於テハ酸素ノ量少クシテ炭酸ノ量多ク動脈ニ於テハ炭酸ノ量少クシテ酸素ノ量多シ試驗ヲ以テ之ヲ徵スルニ右両血中ニ含メル瓦

斯ノ差異ハ静脈血ト動脈血ト相異ナル所以ノ無二ノ元因タリ即チ動脈血ヲ取リ炭酸中ニ置キ振盪シテ其充分此瓦斯ヲ飽和スヘキニ至レハ其血酸素ヲ放チ炭酸ヲ取リテ静脈血ノ色ト性トヲ得之ニ反シテ静脈血ヲ取リ酸素ニテ同様ニ所置スレハ酸素ヲ吸収シ炭酸ヲ放出シ動脈血ノ色ト性ヲ得ヘシ加之若シ動脈血ヲ膀胱ニ盛リ炭酸瓦斯中ニ掛ケ或ハ静脈血ヲ同物ニ盛リテ酸素瓦斯中ニ掛クレハ其作用頗ル遲慢ナリト雖モ亦上ニ同一ノ成績ヲ生スヘシ夫ノ潤ヘル動物薄膜ニ至リテハ容易ニ瓦斯躰ノ交換ヲ許スカ故ニ右両瓦斯ノ之ヲ通過スルニ方リ曾テ顯著ノ妨碍ヲ来サヽルナリ

㊇瓦斯ノ放散上ニ記載セル如ク静脈血ノ變シテ動脈血ト成リ動脈血ノ化シテ静脈血トナル時炭酸ト酸素ト相交換スルニ如何ノ理化學的作用ヲ要スルヤハ未タ其詳明ヲ得ス恐ラク稍複雜ナル作用タルヘシ

夫レ(一)某ノ比例ヲ以テ器械的ニ液中ニ混セル瓦斯ハ其曝接スル所ノ大氣ニ放散シ平等ニ大

氣ト混和セルニ至リテ止ミ(二)乾燥鬆疎ナル中隔ヲ以テ限局セル瓦斯類若シクハ單ニ相抵觸セル瓦斯類ハ其稠度ノ平方根ニ反比例ノ速力ヲ以テ進入シテ相混和スルハ人ノ已ニ識得セル所ナリ右理學則ノ識得ハ吾人ヲシテ凡ソ血液中ニ含マルタル瓦斯ハ其血液ノ充分大氣ニ抵觸セル時ト膜内ニ含納セラルヽ時トヲ論セス能ク大氣中ノ瓦斯ト交換ヲ營ム所以ノ理ヲ領解セシム

然レモ右理學則ノ應用モ亦其普通説タルノミ何トナレハ第一凡ソ血液ノ通氣膀胱若シクハ他ノ薄キ動物膜ヲ透シテ成ル時タルヤ濕氣ハ炭酸ヲ溶解スル一酸素ヨリモ甚タ易ク從ヒテ濕ヘル膀胱ノ炭酸ニ作用スルハ酸素ニ作用スルヨリ頗ル差異アル事情ニ由テ已ニ頗ル複雜セリ即チ若濕ヘル膀胱ニ一分酸素ヲ盛リテ之ヲ炭酸瓦斯中ニ掛クル時ハ炭酸瓦斯ノ之ニ透入スル一酸素ノ透出スルヨリ速カニシテ忽チ之ヲ膨脹セシムルナリ第二血中ノ諸瓦斯ハ血中ニ在リテ單ニ器械的混合ヲナス者ニ非ス殊ニ

其酸素ハ弱ク赤血球(八八)ト抱合セルカ如シ又炭酸ハ多ク血漿ノ或ル塩類成分ト弱ク抱合セリトスヘキ理アリ故ニ之ヲ要スルニ肺中血液ノ改新ハ一分理學性一分化學性ニシテ甚タシク複雜シ之レヲ分析スルハ極メテ難キモノトス

動脈血ノ織質内ニ於テ變シテ靜脈血ニ化スルモ亦右ト同轍ナリ蓋シ酸素ト赤血球トハ特別ノ關係アルヨリシテ今織質内ニ起ル變化ハ特ニ血中ノ酸素ト織質内ノ炭酸トノ放散ニ由テ

成レル單一交換ニアラス即チ酸素ハ酸化作用ノ目的ニテ授與セラルハ者ニシテ其需求ノ度ハ織質内酸化サルヘキ物質ノ多少ニ由テ定マリ且ツ其血液ハ元ト炭酸ニ貧シキカ故ニ之ニ富タル織質内ヨリハ自然之ヲ攝取スルニ由テ成ルナリ

故ニ靜脈血ハ單ニ多量ノ炭酸ヲ含メルヲ以テノミナラス其赤血球ノ酸化作用ノ目的ニテ大ニ酸素ヲ奪取サレタルヲ以テ正徴トナスナリ

夫ノ動脈血ヲ炭酸ニ觸レシムルニ靜脈血ヲ酸

素ニ接シテ輙ク動脈血ニ化スルカ如ク容易ニ
静脈血ニ變セサルハ全ク之カ為ナリ即チ甲ニ
於テハ酸化スヘキ物質アリテ酸素ヲ血球ヨリ
離奪スルヿナケレハナリ若シ酸化スヘキ物質
(例ヘハ鐵塩)ヲ其内ニ加入スル時ハ血液直チニ
全ク静脈血トナルナリ
實地上ヨリ論スレハ静脈血ト動脈血トノ最要
差異ハ炭酸ノ多少ノミニ非スシテ静脈血中ノ
赤血球ハ多量ノ酸素ヲ失ヒ從ヒテ凡ソ之ニ供
給サレタル酸素ハ一時ニ之ヲ奪取シ得ルニ至
レルニアリトス

㊼血色變化ノ原因血液ノ炭酸ニ觸接シテ暗赤
色トナリ酸素ニ逢フテ鮮赤色トナルノ原因ハ
未タ十分明瞭ナラス然レ𪜈赤血球ハ酸素ニ逢
フテ稍扁平シ炭酸ニ由テ膨脹スル者トスヘキ
理アリ(七六)而メ甲ノ景況ニ於テハ血球ハ能ク
光線ヲ反射スルヿ強クシテ血液ニ鮮明色ヲ與
ヘ乙ノ景況ニ於テハ多量ノ光線ヲ透徹セシメ
其反射少クシテ血液ニ暗鈍色ヲ帶ハシムヘキ
者トス

但シ此論説ニテハ尚ホ未タ事實ノ全局ヲ盡サヾル者トス何トナレバ「ヘモグロビン若クハ血液結晶ノ溶液(八一)ハ假令十分真血球ヲ脱スト雖モ酸素ノ得失ニ由テ鮮赤色及ビ暗赤色ノ變化ヲ起セハナリ抑酸素ノ血中ニ存スルヤ「ヘモグロビント縵キ抱合ヲナセル」ハ前已ニ記載セリ(八八)其他ヘモグロビン溶液ノ酸素ト縵ク抱合シテ鮮赤色ヲ得酸素ヲ失ヘハ暗赤色ニ變スル證多シ是レ動脈血ハ(其ヘモグロビンノ大ニ酸素ニ富ムカ故ニ)自然ニ鮮赤色ニシテ静脈血ハ(其炭酸ニ富ムノミナラズ其全ヘモグロビンハ酸素ノ多量ヲ失フカ故ニ)暗赤色ナル所以ナリ

(九八)血液ノ化學的變化ノ景況

其論理ハ未タ如何ヲ知ラスト雖モ(一)單ニ薄膜ヲ以テ炭酸若クハ自個ヨリ多量ノ炭酸ヲ含メル流液ト隔離セラレタル動脈血ハ變シテ静脈血トナリ(二)單ニ薄膜ヲ以テ酸素若クハ自個ヨリ多量ノ遊離酸素ヲ含メル流液ト離隔セラレタル静脈血ノ動脈血トナルコトハ共ニ實驗ニ徵シテ正確ノ事實

タリ

夫ノ鮮赤色血液ノ全身毛細管ヲ通行スル時暗赤色血液トナルノ解ハ全ク右ノ事實ニ求ムヘシ蓋シ全身毛細管ハ各纖質ノ固有液ニ由テ灌漑サレ其液ニハ夥シク炭酸身躰費耗及ヒ焚燒ノ産物及ヒ極メテ酸化シ易キ物質ヲ含メハナリ之ニ反シテ靜脈ヲ流ルヽ暗赤色血ノ變シテ動脈血トナル所以ヲ求ムルニ方リテハ第一血液ハ右心耳、右心室及ヒ肺動脈ニ於テ暗赤色第二血液ハ大動脈ノミナラズ左心室、左心耳及ヒ肺靜脈ニ於テ皆鮮赤色ナルヲ見ン

然ラハ則チ靜脈血ノ變シテ動脈血トナルノ機關ハ必ス此肺動脈ト肺靜脈トヲ連接セル肺毛細管中ニアルヿ亦瞭然タラン

第二節　肺臟及ヒ其主能

㊇呼吸ノ眞狀果シテ以上ニ言ヘル如クナレハ血液ノ肺毛細管ニ於テ大氣ニ曝接スルノ理學的景況ハ如何ナリヤ

肺毛細管ハ口徑頗ル濶ク側壁頗ル薄ク條々相密接シテ他ノ非常ニ薄キ膜胞ニ由テ填實サレ

タル極細目ノ網狀織ヲナシ其膜胞ハ直ニ大氣ニ接セリ從ヒテ凡リ肺毛細管中ニアル血液ハ僅ニ毛細管壁ト胞膜トニ由テ成形サレタル一種ノ薄膜ニテ大氣ト分界セルノミ故ニ血液ト大氣トノ間ニ生スル交換作用ハ頗ル容易ニシテ大氣ハ濕氣ト炭酸ヲ得テ酸素ヲ失フ者トス

（二八、二九）

本文ノ言フ所ヲ以テ動脈血ハ毫モ炭酸ヲ含マズ靜脈血ハ決シテ酸素ヲ含マサル者ト考定スヘカラス蓋シ靜脈血肺ヲ通過スル間ニハ僅ニ炭酸ノ一分ヲ失ヒ動脈血ノ織質ヲ通スルトキハ酸素ノ一分ヲ失フノミニノ健康間ト雖モ靜脈血中ニハ常ニ若干ノ酸素アリ動脈血中ニハ酸素ヨリ多量ノ炭酸アル者タリ

右ハ呼吸ニ於テノ至要作用ナリ而シテ其實ニ發起スルヿハ第一篇ニ記載セル試驗ニ據テ確証シ易シ即チ其試驗ニ於テ呼氣ハ吸氣ヨリモ温度高ク水分及ヒ炭酸多ク酸素少キヲ以テ自カラ相異レリ其他生獸ノ氣管ヲ結紮シテ大氣ノ肺ニ流入及ヒ流出スルヲ妨ケテ心臟及ヒ大

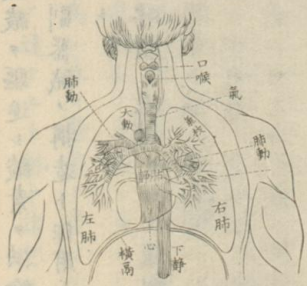
脉管ノ含實ヲ試驗スレハ心臟ノ両側肺靜脉大動脉、大靜脉肺動脉、共ニ一様ノ靜脉血ヲ現ハスヲ以テ亦之ヲ証スルニ足ル

夫レ血液ヨリシテ炭酸氣及ヒ温煖ナル水蒸汽ノ放出スルヿト酸素ノ之ニ入来スルヿハ呼吸作用ノ要旨ナルカ故ニ薄膜ノ一側面ニ血ヲ満チ他側面ニ大氣ヲ満タシメテ血液ヲ清淨ニスル為ニ殊ニ緊要ヲ盡セリト雖モ炭酸ノ蓄積スルノ速ナルト躰中諸部ノ酸素ヲ要求スルノ絶ヘサルトヲ以テ若シ茲ニ廣大複雜ノ副器械アリテ之ヲ輔助スルニ非サレハ適宜ノ速ヲ以テ炭酸ヲ驅逐シ酸素ヲ供給スヘカラサル者タリ此副器械ノ構造ト作用トハ下章ニ於テ詳説スヘシ

㊀呼吸ノ器械 人口ノ後部即チ咽頭ハ二路ニ由テ外氣ト通ス(四九)其一ハ鼻孔ニ由テ成ル是レ毫モ固有筋ノ在ルアリテ閉塞セサル通路ニシテ他ハ口ニ由テ成ル是レ隨意ニ開閉スヘキ通路タリ

舌ノ直後咽頭ノ下前部ニ方リ喉口(第二十二圖)

第二十二圖



頸及ヒ胸部ヲ縱斷シテ後面ヨリ見ルモノ

ト稱スル一孔アリ一種ノ瓣稱スル者若クハ其下ニアル二條ノ緣狀躰所謂穀帶ニ由テ鎖閉セラル喉口ハ軟骨壁ヲ以テ成レル一種ノ室喉頭ニ開口シ喉頭ハ喉ノ前面ヲ沿下セル氣管ニ通セリ喉ノ前面ヲ皮上ヨリ之ヲ按スル時ハ其喉頭ト連リテ管狀躰トナレル狀及ヒ其靭强ニシテ彈力アルヿヲ觸知スヘシ其側壁ハ實ニ軟骨輪ノ疊積ニ由テ成ル者ナリ但シ其輪ノ後部ハ火シク缺ケテ全カラス其両端ヲ筋及ヒ膜ニテ連合セリ即チ氣管ト胃管ト相接スル部ナリ氣管ハ更ニ下リテ胸廓内ニ入リ左右ノ両大枝ニ分ル

之ヲ氣管枝第二十二圖氣枝ト稱ス各氣管枝ハ各側ノ肺ニ入リ更ニ影多ノ小枝ニ分カル之ヲ氣管細枝ト稱ス凡ソ氣管枝ハ分枝增多シテ口徑縮小スルニ從ヒ軟骨輪モ亦漸々縮小シ最小ノ氣管細枝ニ至テハ全ク筋及ヒ膜様質ヨリ成レリ故ニ氣管及ヒ氣管枝ハ常ニ開張シテ大氣ノ自由流入ヲ許スト雖モ小ナル氣管細枝ハ其筋壁ノ收縮ニ由テ或ハ殆ント全ク閉塞セラルヽニ至ル者タリ

最小ナル氣管細枝ノ末ハ平均大約直徑四十分

第二十三圖

二十倍濶大セル肺質

㋑氣管細枝梢 ㋺肺氣胞

第二十四圖

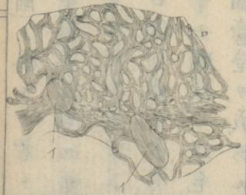
第一氣胞ノ横斷

㋑內皮 ㋺氣胞間ニシテ毛細管ノ入ル所 ㋩彈力纖維ノ纖維

第二十五圖 稍濶大セル肺ノ一小部

㋑氣胞間ニ蔓延セル毛細管 ㋺動靜脈ノ細枝

第二十六圖



前圖ヲ更ニ濶大セル者

寸一ノ縱長囊肺氣胞（第二十三圖）ト稱スル者ニ終ル各氣胞ヲ分隔セル太薄ノ壁膜（第二十四圖）ハ甚タ嬌柔ニシテ彈力アル纖質ヲ以テ支ヘ其間ニ肺動脈血ヲ流通シ且ツ其口徑稍廣クシテ容接セル毛細管ヲ通セリ（第二十六圖）故ニ此毛細管中ニ存スル血液ハ僅ニ毛細管壁ヲ成形スル太薄膜ト肺氣胞ノ裏膜トニ由テ分隔セラレテ其両側面ヨリ大氣ニ觸接スル者タリ

（百二）**大氣交換ノ設備**　故ニ血中ノ瓦斯ト氣胞内大氣中ノ瓦斯トノ自由交換ヲ容易ナラシムル者ハ畢竟肺毛細管ノ結搆ノ外毫モ他ノ景況ニ求ムヘキナシ而シテ肺ノ結搆ハ充分吾人ヲシテ凡ソ肺ヲ循環スル多量ノ血液ハ甚タ細キ灌流トナリ廣大ノ表面ヲナシテ大氣ニ曝露スルニ便ナルヲ理會セシムヘシ但シ此結搆ノミニテハ血液ハ速ニ肺中ノ大氣ヨリ酸素ヲ抽取シ肺中ノ大氣ハ炭酸ヲ飽和スルヲ以テ已ニ十分其任ヲ全フスル者トス故ニ必ス復タ常ニ此汚氣ノ若干量ヲ排泄シ新鮮大氣ヲ以テ之ニ交換スル特異ノ設備ナカルヘカラス

㊀吸息及ヒ呼息若シ意ヲ用ヒテ大人ノ座シテ静息セル者ヲ視ル時ハ毎一分時ニ十三若クハ十四呼吸スルヲ實驗スヘシ呼吸ハ整齊一定セル節律ヲ踏ンテ連々反復スル一種ノ複合運動ナリ其方先ツ大氣ヲ吸引即チ吸息シ後直ニ大氣ヲ呼出即チ呼息シ吸息呼息ニ繼テ短ナル休息アルナリ故ニ予ノ曾テ心臓ノ節律ニ於テ心耳収縮心室収縮及ヒ其休息ヲ見シ如ク肺ニ於テハ吸息呼息及ヒ休息時ト相循環スルナリ發育善良ナル大人ノ一吸息ニハ大抵三十立方寸ノ大氣吸引セラレ一呼息ニハ大抵之ト同容若クハ稍小容ノ大氣(呼出氣ノ温度ノ為ニ生セル増容ヲ算入ス)ヲ驅出ス

㊁呼出氣ト吸引氣ノ差異呼出セラレタル大氣ト吸引スル大氣トハ左ノ差異アリ

イ 外氣ノ温度如何ニ係ハラス呼出氣ハ殆ント血液ト同等ノ温即チ九十度乃至一百度ノ温ヲ保ツ

ロ 假令外氣ハ乾燥セリト雖モ呼出氣ハ十分若クハ殆ント十分ニ水蒸汽ヲ飽和ス

ハ通常ノ大氣ハ一〇、〇〇〇分中大抵酸素二、一〇〇分窒素七、九〇〇分ニ炭酸三分以下ヲ加ヘタル者ナレ𪜈呼出氣ハ大抵四七〇分ノ炭酸ト一、五〇〇乃至一、六〇〇分ノ酸素ヲ含ミ窒素ノ量ハ毫モ變化ナシ假令之アルモ極メテ些細ナリ粗ニ之ヲ算スルニ一回呼吸ヲ經タル大氣ハ其百分中五分ノ炭酸ヲ得五分ノ酸素ヲ失フタル者ナリ

其他呼出氣中ニハ甚シク腐敗シ易キ多少ノ動物質ヲ含メリ

ニ極メテ精密ニ呼出氣ヲ分析スレハ第一消耗セル酸素ノ分量ニ代フルニ常ニ稍多量ノ炭酸ヲ以テシ第二呼氣中窒素ノ量ハ吸引スル大氣ヨリモ或ハ稍多量或ハ稍少量或ハ同量ニシテ一定セサルヿヲ驗スヘシ

㊁両肺ノ功業ノ總計大人ノ少ク働作シ或ハ靜息スル者ノ両肺ニハ二十四時間ニ三百五十乃至四百立方寸ノ大氣流通ス而シテ其百分中弱ント五分ノ酸素ヲ失ヒテ五分ノ炭酸ヲ得ル即チ大約十八立方尺ノ甲瓦斯ヲ分與シ同量ノ乙

尼斯ヲ攝取ス故ニ若シ人直徑七尺立方ノ室内ニ密封セラルヽ時ハ二十四時間ニシテ其室内ノ大氣皆一回此人ノ肺ヲ通過シ其内ニ含メル酸素ノ四分一ハ炭酸ニ因テ交換セラルヘシ二十四時間人躰ヨリ發出スル炭素ノ量ハ清浄ノ木炭ハ弓ト正シク相同シトス

同時間ニ肺ヨリ驅出スル水分ハ甚タ一定セス但シ其平均量ハ半巴尹(1ポンド)鷹即チ大抵九汚トス而シテ時トシテハ之ヨリ減少シ時トシテハ之ヨリ増益スル一二倍或ハ三倍ナル一アリ

第三節　呼吸ノ器械

(百五)呼吸運動ノ器械凡ソ費耗ヨリ生セル汚物ノ多量ヲ排泄シテ多量ノ酸素ヲ輸入スルニ必要ナル呼吸運動ノ由テ營マル器械的構成ハ(一)肺ノ彈力ト(二)肺ノ含納セラル胸廓側壁及ヒ底部ノ運動スヘキトニナレリ

胸廓ハ其尖端上方ニ向セ其後面ハ脊梁骨ニ由リ、側面ハ肋骨ニ由リ、前面ハ胸骨ニ由リ、底ハ横鬲膜、巔ハ頸根ニ由テ成リ各處充分密閉セル圓錐狀盒ト考定シテ可ナリ第二十二圖ヲ參考ス

ヘシ

右ノ盒腔即チ胸腔ハ心臓ノ領スル地ヲ除ク外殆ント全ク兩肺ニテ領ス兩肺ノ表面ハ各二層ノ固有漿液膜所謂胸膜ニテ被覆セリ就中其内層ハ肺ヲ容裹シ外層ハ胸廓ノ内面ヲ裹ヘリ而シテ凡ソ胸ノ側壁完全ナル間ハ胸膜ノ肺ヲ包メル層ト胸廓ノ内面ヲ裹ヘル層ト相密貼スル故ニ胸膜間ノ腔地ハ實ニ消滅セリト雖モ若シ一胸膜ニ小孔ヲ穿ツ時ハ其肺一頓ニ萎縮シテ胸膜ノ両層間ニ大腔ヲ生スヘシ今若シ一氣管枝ニ一條ノ竹管ヲ挿入シ大氣ヲ吹入スル時ハ充分其肺ヲ膨脹セシムルヿ易シト雖モ爾後之ヲ放置セハ其肺ハ再ヒ自カラ萎縮シ某度ノ力ヲ以テ大氣ヲ驅逐スヘシ是レ肺氣胞壁間ニ夥多ノ彈力性纖質アリテ肺ノ十分充滿スル時大ニ緊脹サレ其膨脹力除去スル時ハ彈力發働シ從ヒテ多量ノ大氣ヲ驅逐スルニ適當セルニ由ル

凡ソ胸廓ノ側壁完全ナル間ハ死躰ニ於テモ肺臓ハ大氣ノ壓力ニ由テ常ニ膨脹セリ蓋シ假令

其彈力性織質ハ常ニ肺ヲ包メル胸膜層ヲ引キテ胸側壁ヲ裹ヘル層ト分離セシメントスト雖モ此両層間ニ真空ヲ生スルニ非サレバ斯クスルヿ能ハス真空ヲ生スルニハ彈力性織質ノ彈力ノ强キヿ外氣ノ壓力即チ各平方寸ニ十五斤以上ナラサルヘカラスシテ彈力性織質ノ實力ハ惟各平方寸ニ四分斤一以下タルカ故ニ決シテ有セサル所タリ但シ胸膜腔ニ小孔ヲ穿ツ時ハ肺ノ内側ノ氣壓ト其外側ノ氣壓ト直ニ相平均シ彈力性織質ハ其反對力ヲ免レテ十分肺上ニ其全力ヲ逞フスルヲ得ルナリ

(真)氣管細枝ノ側壁及ヒ顫毛肺ノ生死ヲ論セス

彈力ヲ固有スルト生活間肺中大氣ノ氣管細枝筋壁ノ收縮ニ由テ侵襲セラルヽハ前論ヨリ推知スヘシ乃チ若シ新ニ屠殺セル動物ノ肺ニ水ヲ注入シ電氣ノ激動ヲ氣管細枝ニ傳通スル時ハ此管收縮シ其水忽チ逆出セラルナリ其他生活間氣管細枝内運動ノ一原ヲナセル顫毛アリ顫毛トハ氣管細枝ノ薄内皮面ニ附着シ絶ヘス彼此ニ運動シテ流液及ヒ凝解ヲ逆掃シ之ヲ氣

管ニ送上スルヲ勉ムル刷毛狀体ナリ

(百七)胸壁ノ運動肋骨ハ皆自由ニ運動スヘク脊推骨ニ附著スル若シ其自在ニ任ス時ハ常ニ下前ニ斜傾セル

第二十七圖　犬ノ四肋及ヒ肋間筋ヲ示ス

(イ)肋骨　(ロ)肋軟骨　(ハ)肋骨ト肋軟骨トノ接合　(ニ)胸骨ノ不化骨部　(ホ)同化骨部　(ヘ)外肋間筋　(ト)内肋間筋　(チ)除キ其下ニアル内肋間筋ヲ示ス

位置ヲ取ルヘシ各肋骨間ニハ肋間筋ト稱スル二層ノ筋アリテ交渉ス其外面ニアル者ヲ外肋間筋(第二十七圖ヘ)ト稱ス上部ノ肋骨ヨリ起リ斜メニ下前行シ下部ノ肋骨ニ抵止ス其内面ニアル筋ヲ内肋間筋(同圖ト)ト稱ス上肋骨ヨリ起リ斜ニ下後行シ甲筋ト相交叉セリ

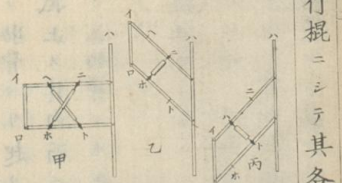
右両筋ノ作用ヲ僅ニ一考スレハ錯混亂ヲ来スヘシト雖モ若シ凡ソ一筋ノ収縮スル時ハ其両端ノ距離ヲシテ務メテ相接近セシムル定則ヲ熟考スル時ハ其理ヲ了解スルヿ亦易シ今第二十

八圖甲ニ於テイロハ二條ノ平行棍ニシテ其各端ハ其裝置ノ背ト考定シテ可ナル直竿ハ上ニ運轉スル者トシニヨリホニ向ヘル線ハ下前行シヘヨリトニ向ヘル線ハ下後行スル者ト定ムヘシ然ル時ハ丙棍固有ノ一位置トニホ點ノ最モ接

第二十八圖

外肋間筋及ヒ内肋間筋ノ作用ヲ解明スル裝置

乙吸息的昇高
丙呼息的降低



近セル時ノ一位置トヘト點ノ最モ接近セル時ノ一位置トノ三位置ノミ存スル丁明カナラン就中ニホノ位置ハ第二十八圖乙ニ示シヘトノ位置ハ第二十八圖丙ニ示セリ而シテ此二樣ノ位置ハ共ニ各直線ノ兩端両棍ト直角ヲナスノ位置タリ

故ニニホヲ此位置ニ致サント欲セハ甲圖ニ示セル平行棍ヲ牽上セサルヘカラズヘトヲ此位置ニ致サント欲セハ平行棍ヲ反對ノ向ニ運動セサルヘカラス

若シ木ニテ今記載セル單一ノ裝置ヲ製造シ(ニ)(ホ)及ヒ(ヘ)(ト)ノ點ニ鉤ヲ附ケ別ニ兩端ニ孔ヲ穿チ且ツ之ヲ放置スレハ平行棍ノ距離ヲ最モ近ク短縮スルニ適セル長サノ彈力帶ヲ備フル時ハ左ノ實事ヲ經驗スヘシ即チ兩棍第二十八圖甲ニ示セル地平位置ヲ得タル時彈力帶ヲ(ニ)(ホ)ニ掛レハ其彈力ニテ兩棍ヲ第二十八圖乙ノ位置ニ致シ又(ヘ)(ト)ニ掛レハ第二十八圖丙ノ位置ニ靡下ス

曩ニ所謂內外肋間筋ノ收縮力ハ今云フ所ノ彈力帶ノ彈力ニ換ハル者ナリ而シテ其彈力ノ顯ハス作用ハ即チ二筋ノ作用ヲ推例セシムル者ニシテ外肋間筋ハ肋骨ヲ高起セシメ內肋間筋ハ之ヲ靡下スルヲ主ルヲ証スヘキナリ

㊀横隔膜ハ胸ト腹トノ間ニ在ル一大隔膜ニシテ其腹部面ハ凹陷シ胸部面ハ凸隆セリ第一圖横而シテ其中央ハ腱様ニシテ之ヨリ筋纖維下方及ヒ外方ニ向ヒ放散シテ肋骨ニ抵止シ又强靭ナル二條ノ肉所謂横隔膜柱ヲ以テ脊梁骨ニ附着ス第二十九圖ヲ參考スヘシ故ニ此諸筋纖

第二十九圖　雄ノ犬ノ横鬲膜ヲ下収縮面即チ腹面ヨリスル時ハ見ル

横鬲膜ヲ下行大静脈胃管大動脈横鬲膜ノ中央腱部イ同膜ノ筋部ハ二ハ其脊推前面ニ於テ敷條ノ柱トナリ肋骨ニ垂着スル扁平セシム即チ胸腔底ヲ壓下シ腹量ヲ減シテ胸腔ノ度量ヲ増ス者トス第三十圖

㊁呼吸裝置中各部ノ作用予今試ニ以上記載シタル呼吸裝置ノ諸部中横隔膜ノミ連々縮張スル時ハ如何ノ成績ヲ来スヤヲ推論スヘシ若シ夫レ横膈膜収縮スル時ハ之カ為ニ胸腔ノ上下径増シテ胸腔底ヲ裏フ所ノ胸膜ヲ曳キ以テ肺ノ礎部ヲ包メル胸膜ト相分離セシメントスル勢アリ然レ𪜈此ノ時ハ其力ニ比例シテ大氣直チニ氣管ニ流入シ肺臓膨脹ヲ致シ二胸膜間ニ真空ヲ生スルーナカラシム又横膈膜已ニ収縮ヲ廢スルニ至ル時ハ横膈膜ノ収縮ニ由テ

壓勝セラレタル肺ノ彈力直ニ發動シテ曩ニ吸引セル大氣再ヒ驅出セラルヘシ之ヲ約言スレハ吾人吸息及ヒ呼息ヲ得ルナリ

之ニ反シテ横膈膜ハ全ク靜定シ外肋間筋ノミ收縮スト考フル時ハ諸肋骨皆其斜傾位置ヨリ上昇シテ胸腔ノ前後徑增益ス然ル時ハ肺臟亦直ニ膨脹シテ此胸腔ノ廣大ヲ平均スヘシ而シテ今外肋間筋弛縱スル時ハ肋骨ノ重力ト軟骨及ヒ殊ニ肺ノ彈力トノミニテ肋骨ヲ以前ノ位置ニ復シ肺中ノ大氣ヲ逐出スルニ足ルヘシ加之此呼息作用ハ内肋間筋ノ收縮ニ由テ大ニ輔助セラルヽナリ

第四節　吸息及ヒ呼息

㊀副働筋以上記スル處ヲ考フレハ特ニ横膈膜呼吸ト肋骨呼吸トノ二種ノミアルカ如シ然レ𪜈此両種ノ呼吸ノミ和合協同即チ横膈膜ノ收縮ハ外肋間筋ノ收縮ト同時ニ發シ横膈膜ノ弛縱ハ内肋間筋ノ收縮ト同時ニ發スルノミニアラス爾餘夥多ノ副働力齊シク發動シテ此機ヲ輔スクルナリ即チ肋骨ヲ其上部ニアル脊梁骨

部及ヒ肩ト連結セル諸筋ハ頗ル吸息ヲ助ケ又肋骨及ヒ胸骨ヲ盂骨盤ト連結シテ腹ノ前壁及ヒ脇壁ヲナス諸筋ハ甚シク呼息ヲ助ク其呼息ヲ助クル方法ハ二様ナリ第一ハ直達方ニシテ肋骨ヲ引下スルニ由リ第二ハ回達方ニシテ腹内ニ存スル臓腑ヲ横膈膜下面ニ向フテ壓上シ從ヒテ胸腔底ヲ壓上スルニ由ル

凡ソ劇シキ呼息ヲ營ム時ハ腹壁甚シク扁平シテ脊梁ニ向ヒ壓迫サレ同時ニ軀躰ハ前屈スルモ亦全ク此理ニ基ク

之ニ反シテ深ク吸息スル時ハ腹壁弛縱凸起シ臓腑ハ横膈膜ノ低降スルニ從ヒテ下部ニ壓下セラレ脊梁延直シ頭部後行シ兩肩上昇シテ以テ凡ソ肋骨ヲ高起スル諸筋ノ器械的便宜ヲ得セシムルナリ

(第) **男女呼吸ノ差異** 呼吸機轉方ノ男女ニ由テ稍異ナル所アルハ注意スヘキ一事件タリ男子ノ呼吸ニ在テハ横膈膜最モ多ク作用シ上肋ノ作用ハ少シ女子ニ在テハ正ニ男子ト反シテ其呼吸ハ大約肋骨運動ノ成績タリ

數息ハ深引延長セル吸息ニシテ嗅引ハ口ノ閉チ大氣ヲシテ速ニ鼻ヨリ肺ニ通入セシムル所ノ吸息ノ外ナラス

咳嗽ハ急劇呼息ナリ即チ先ツ深ク吸息セル後喉口閉塞セラレ横膈膜弛縱シテ呼息筋俄ニ肺ヲ壓迫スルニ由リ其内ノ大氣急ニ喉口ヲ排開シ口ヲ通シテ脱出スル作用ナリ噴嚏ニ於テハ之ト反シテ軟顎ト舌根トノ接近ニ由リ口竇閉遮サレテ大氣鼻道ヨリ迫出スル者ナリ

(亘)貽殘大氣補缺大氣及潮性大氣 胸肺及ヒ氣管ハ一種無瓣ノ囊ヲ集成スル者ナリ就中胸及肺ハ囊ノ幹ヲナシ氣管ハ囊管ヲナセリ而シテ呼吸運動ノ作用ハ恰囊ノ兩柄ヲ離合シテ囊管ヨリ大氣ヲ引攝及ヒ驅逐スルト一樣ナリ然レ𪜈其間一差異アリ此差異ハ通常人ノ看過シ易キモノナレトモ呼吸説ニ於テハ極メテ重要ノモノタリ即チ囊ノ兩側ハ相密接セシメテ全ク若クハ殆ント全ク其内ニ含ム所ノ大氣ヲ驅逐セシムヘシト雖モ胸壁ハ其極メテ相接近スル時ト雖モ尚ホ著大ノ腔室(第三十一圖)ヲ貽ス故ニ

第三十圖　吸息間胸廓ノ景況

第三十一圖

呼息間胸廓ノ景況

氣 氣管 胸 胸骨
横 横膈膜 腹 腹壁○横線ハ停止大氣ヲ示ス

最モ劇シク呼息セル時ト雖モ肺中尚ホ大量ノ大氣ヲ貯スヲ免カレス

右排除セラレサル大氣ヲ名ケテ貯殘大氣ト云フ其量ハ平均七十五乃至一百立方寸アリ尋常ノ呼息ニ於テハ此貯殘大氣ニ加フルニ殆ント之ト同量ノ大氣胸内ニ殘ルモノナリ之ヲ名ケテ補缺大氣ト稱ス

尋常ノ呼吸ニ於テハ二十乃至三十立方寸ノ大氣肺ニ出入ス今便宜ニ從ヒテ之ヲ潮性大氣ト云フ以上記スル所ニ由テ之ヲ觀レハ通常ノ吸息後ハ百ニ百ヲ加ヘ三十ヲ加ヘ即チ二百三十立方寸ヲ含ムヘシ其他極メテ深ク吸息スル時

ハ更ニ一百立方寸ヲ添加スヘシ之ヲ名ケテ充全大氣ト云フ

(豆)停止大氣ノ至能以上ノ論ニ據レハ肺ハ通常吸息ノ後大約二百三十立方寸ノ大氣ヲ含ミテ惟大約其七分一乃至八分一ノ大氣ノミ呼出サレ更ニ次回ノ吸息ニ移ル者ナリ若シ夫ノ吸引サレタル新鮮大氣ノ口後氣管及ヒ氣管枝腔ヲ充實スヘキヲ別トシ肺ヲ單ニ兩氣管枝端ニ固着セル單嚢トシテ看ル時ハ吸引大氣ハ各氣管枝ニ接近セル肺腔十四分一乃至十六分一ノ部ヲ

充實シ得次回ノ呼息ニ由テ再ヒ排逐セラルヘシ但シ氣管枝ハ無數ノ氣管細枝ニ分岐スルカ故ニ吸引大氣ハ之ヲ傳フテ僅カニ若干ノ距離ニ透入スルノミニシテ全ク氣胞ニ達スルヿ能ハズトス

故ニ貽殘大氣ト補缺大氣トハ通常ノ景況ニ於テハ停止態ヲ取ル詳ニ之ヲ言ヘハ貽殘及ヒ補缺ノ兩大氣ハ通常ノ呼吸ニ肺ヲ離出スルヿナク胸ノ側壁縮張スルニ從ヒ僅ニ氣管細枝中ニ於テ其界疆ヲ縮張スルノミニシテ新陳相代ル

ハ潮性大氣ノミヲ然リトスルナリ
故ニ呼吸ノ真業ハ血液ト新鮮ナル潮性大氣ト
ノ中間ニ存スル停止大氣ニ由テ成ルヿ明ナリ
蓋シ停止大氣ハ恰モ媒商ノ如クニメ血液ニ在
テハ其炭酸ト他ノ酸素ト貿易セントレ新鮮大
氣ニ在テハ其酸素ト他ノ炭酸トヲ貿易セント
スルヲ紹介スル者タリ
抑新鮮ナル潮性大氣ト停止大氣トノ間ハ固ヨ
リ他物ノ之ヲ分隔スル者ナク且ツ両品共ニ瓦
斯幹ニシテ密接スルカ故ニ此二品間ノ貿易ハ

瓦斯放散ノ常則ニ從フテ容易ニ成就スルハ固
ヨリ論ヲ俟タズ

(第四)**停止大氣ノ構成** 故ニ其變化ノ生スル所以ノ
方ハ未タ詳細ヲ得スト雖モ各氣胞内ノ停止大
氣ハ酸素ヲ血液ニ與ヘ血液ヨリシテ炭酸ヲ取
ル者ニシテ之カ為ニハ此停止大氣炭酸ヲ満載
シ酸素ニ缺ケタリ其比例ニ至テハ亦未タ詳カ
ナラスト雖モ之ヲ吸引セル新鮮大氣ニ比スレ
ハ炭酸ノ頗ル過量ニシテ酸素甚シク缺乏セル
ヿ必然ナリ是レ吸引セル大氣ノ停止大氣ニ抵

觸スルヿ四五秒時間ニ相放散シテ以テ其特異
構成ヲ獲ルノ事蹟ヲ見テ明カナル所ナリ
右ノ事蹟ニ一致シテ呼息中ノ前半ニ呼出スル
大氣ハ後半ニ呼出スル大氣ヨリモ炭酸ヲ含ム
ヿ少キヲ見ル其他若シ各吸息ノ容量變セスシ
テ呼吸ノ度數増益スル時ハ一吸息毎ニ炭酸ノ
比例減少スト雖モ吸息ノ度數ノ益ス比例ニ從
ヒテ減セス從ヒテ其時間中ニハ炭酸ヲ排泄ス
ル量稍常ヨリ多キ者トス
故ニ若シ吸息ノ數毎一分時間十五至ヨリ増シ
テ三十至ニ至ル時乙時ニ産スル炭酸ノ量ハ甲
時ニ生スル量ノ半分以上ヲ増セリ蓋シ此時ハ
身中炭酸ノ發生亢盛セルナリ
(墨)神經系ノ呼吸ヲ指揮スルヿ其本性ト作用ト
ハ以上已ニ記載セシ呼吸機ノ器械的輔助ノ一
タル肺質ノ彈力ハ一種持續性ノ死力ニシテ呼
吸裝置ノ爾餘ノ作用ハ神經系ノ指揮ニ從ヒ時
々一定セサル者タリ
夫レ鼻道ハ自個ノ作用ニ由テ閉塞スルヿ能ハ
スシテ大氣ハ常ニ自在ニ咽頭ニ流通スト雖モ

氣管ノ入口タル喉口ハ全ク神經系ノ管轄中ニ在リ故ニ若シ其邊ノ粘膜ニ最微ノ刺衝アル時ハ其固有ノ神經ニ由テ腦脊髓軸中延髓(三二八)ト稱スル部ニ此刺衝ヲ傳達ス延髓ノ斯ク刺衝セラルヽ時ハ後ニ詳說スヘキ反射運動ト稱スル一作用ニ由テ喉頭邊ノ筋肉收縮ヲ起シ喉口ヲ閉チ且ツ同時ニ呼息筋ノ急劇ナル收縮ヲ起シテ咳嗽(一一二)ヲ來スヲ常トス

小ナル氣管細枝ノ筋纖維モ胸壁及ヒ胸底ヨリ成レル呼吸喞筒ト齊シク之ニ分布スル神經ハ指揮ニ從フ其神經ハ肺胃神經及ヒ他ノ神經ノ延髓ニ送致セル感動ニ由テ作用ヲ起スモノタリ

㊁呼吸機ト循環機トノ比較　以上說示セル者ヨリシテ循環器ト呼吸器トノ間ニ許多ノ類處アル一明カナラン即チ両器共ニ流動物(甲ハ氣狀乙ハ液狀ナリ)ヲ岐分揷別セル管ヲ通シテ此管ヨリ更ニ多量ノ含實ヲ納ムヘキ一腔系(即チ毛細管若クハ氣胞)ニ分布スル所ノ一種ノ喞筒ヨリ成レリ

又右両者ニ於テ各喞筒ハ其各種流動物ノ運動ノ主原因ニシテ其運動ハ更ニ分布管壁中ニ存スル各部筋纖維ノ收縮及ヒ弛縱スルニ由テ稍調節セラルヽモ亦共ニ相齊シ但シ心臟ノ齊整運動ハ其實質内ニ存スル一種ノ神經裝置ニテ起リ呼吸器ノ齊整運動ハ主ニ延髓中ニ含納セラレタル一神經中心ノ作用ヨリ生スルノ異アリトス

第五節　呼吸ノ成績

(五)呼吸ノ繼發顯像夫ノ心臟ノ縮張ニハ之ニ駢發シテ其辯解ヲ心臟作用ニ付スヘキ繼發顯像アリシカ如ク呼吸ニモ亦齊シク繼發顯像アリ即チ(一)呼吸音(二)呼息及ヒ吸息ノ血液循環上ニ有スル作用是レナリ

(一)呼吸音　呼吸音ハ肺ヲ圍メル胸廓ノ一部ニ耳ヲ貼シテ聽ク時吸息及ヒ呼息ニ伴フテ耳ニ達ス其狀恰モ両唇ヲ接合シ僅ニ小隙ヲ殘シテ肺氣ヲ噓出スル時生スル音ニ類セリ氣管枝上ニ在テハ其音殊ニ他部ヨリ高シ即チ大氣ノ氣道ヲ通シテ運動スルヨリ生スル聲音ナリ

(寛九)吸息ハ血液循環ヲ催進ス夫レ肺質ニハ彈力ヲ固有スルカ故ニ肺ノ擴張ニハ必ス若干ノ力ヲ要ス就中其力ハ肺ノ愈擴張スルニ從ヒテ愈強カラザルベカラサル「恰モ印度護謨ヲ緊張スル時少クモヲ張ルヨリ多クモヲ張ルニ比例頗ル多カヲ要スルト同シキハ實驗ニ由テ明カナリ從ヒテ若シ吸息發起シテ肺質大氣ノ為ニ廣張セラルト時ハ心臟及ヒ胸内大脈管ハ他ノ躰部ノ脈管ヨリモ壓迫ヲ受クル「自カラ少ナカルヘシ

蓋シ肺中ニ含メル大氣ノ壓力ハ人躰ノ外面ニ作用スル大氣ノ壓力ト元ト同等詳ニ之ヲ言ヘハ各平方寸ニ十五斤ナリ然レトモ肺中大氣ノ壓力ハ幾分カ擴張セル肺質ノ彈力ニ由テ費消セラレサルヘカラス假ニ此彈力ヲ壓勝スルニ要スル壓力ヲ各平方寸ニ一斤トスレバ心臟及ヒ大脈管ノ各平方寸ヲ壓スル力ハ僅ニ十四斤ナラシ從ヒテ其脈管中ノ血液上ニ作用スル壓力ハ他ノ躰部ノ動靜脈ヨリモ各平方寸ニ就キ一斤ノ不足ナルヘシ故ニ若シ大動脈瓣及肺動脈

瓣ナク且ツ脈管ノ構成及ヒ其血液上ノ壓迫モ各處同樣ナル時ハ右斡面上壓迫過强ノ成績トシテ体中諸部ノ動靜脈ヨリ血液皆心臟及ヒ胸廓内ノ大脈管ニ驅送セラルヘキノ理ナリ而シテ實地ニ吸息ノ為ニ生スル胸内脈管上ノ壓力減少ハ血液ヲ躰中諸部ヨリ吸集スヘシ但シ斯クシテ生セル吸集ハ靜脈中ノ血液ノ心臟ニ流入スルヲ催スト雖モ亦其同度ヲ以テ心臟ヨリ動脈ニ行ク血液ノ流進ヲ支障スルカ故ニ両作用ハ畢竟互ニ相平均スヘシトス

(是)不整ノ壓迫循環ヲ促ス然レヒ左ノ數事ハ吾人確知ノ實事ナリ

(第一)大ナル動脈ノ血液ハ常ニ動脈壁ノ彈力ニ由テ生スル極大ノ壓迫ヲ受ケ之ニ反シテ靜脈ノ血液ハ輕微ノ壓迫ヲ受ク

(第二)動脈壁ハ硬强ニシテ抵抗力アリ靜脈壁ハ軟弱弛緩セリ

(第三)靜脈ハ心臟ニ向ヒテ開クヘキ瓣膜ヲ具ヘ從ヒテ心臟ノ舒張中ハ毫モ心臟ニ回飯スル血液流通ヲ妨クル者ナシ之ニ反シテ動脈腔ハ心

臓弛張中半月瓣ノ閉遮ニ由テ心室腔ト相閉鎖セラル

是故ニ静脈ノ表面ト動脈ノ表面トニ受クル同一ノ壓迫ハ甚シク相異レル作用ヲ生セサルヘカラス即チ静脈ニ受ル壓迫ハ從前曾テ存セサリシ者ニシテ敢ク(一)瓣膜ノ存在(二)心臓内抗抵ノ缺亡(三)毛細管中抗抵ノ存在ニ由テ血液ノ心臓ニ向ヒテ回帰スルヿヲ補助シ動脈ニ於テハ全ク之ニ反シテ其受クル壓迫ハ皆從前存在セル壓迫ノ増加ト成ルノミ即チ心臓収縮中ニ動脈上ニ受クル壓迫ハ特ニ少ク心室ノ壓勝スヘキ抗抵ヲ附益スルノミニシテ心臓弛張中ノ壓迫ハ血液ヲ毛細管ニ迫送スル力タル動脈壁彈力ノ輔助トナルナリ是レ之ニ反對セル方向ノ血液流通ハ半月瓣膜ニ遮絶セラルレハナリ故ニ吸息運動ハ其畢竟ヲ論スレハ心臓ヲ輔弼シテ血液ヲ心臓ノ驅送セント欲スル路ヲ通シテ迫送スル作用ヲ完全スルモノタルコト明カナリ

(甚)呼息ノ循環上ニ有テル作用呼息中身躰外面

ノ氣壓ト肺ヲ通シテ胸廓内含實上ニ働ク所ノ氣壓トノ差異ハ呼息完全ノ度ニ比例シテ漸々減少スル者トス即チ凡ソ横膈膜上昇シテ肋骨下降スル時ハ胸廓ノ内腔大ニ減シ大脈管上ニ其壓迫ヲ及ホスニ至ル就中静脈ハ側壁薄キカ故ニ之ニ侵サルヽ一殊ニ甚シクシテ其中ノ血行一時適障セラルヽニ至ル是レ時トシテ頸部大静脈管ニ於テ静脈搏動トシテ現ハルヽ者タリ又動脈幹管上呼息ノ作用ハ恰モ吸息ノ如ク其畢竟ハ亦循環ヲ催進スルモノトス是レ心室収縮中瓣膜排開ニ就テノ抗抵増益ハ心室舒張中動脈壁ノ彈力性反應ニ附益セル呼息的壓迫ヨリ得タル利益ト稱對スルヨリモ更ニ多ケレハナリ

若シ生獣ノ頭蓋ヲ解剖シ腦髓ヲ曝露シテ視ル時ハ呼吸ニ伴ヒ腦質ノ昇降スルヲ目擊スヘシ就中其高昇ハ呼息ト符合スヘシ是レ呼息ニ由テ頭頸ノ静脈中ニ血液流通ノ妨碍ヲ生セルニ起因スルナリ

(亘)肺廣張ニ由テ生スル心動ノ休歇以上ノ論ハ

氣道ハ吸息及ヒ呼息中共ニ自在ニ開クヘキ者トシテ説示セリ然レ𪜈両肺ノ十分擴張セラレタル後口及ヒ鼻孔ヲ密閉シテ強ク呼息作用ヲナス時ハ心臓作用一頓ニ休歇スヘシ又一分肺氣ヲ呼出シ鼻及ヒ口ヲ密閉シ強ク吸息作用ヲナス時ハ亦同成績ヲ生スヘシ就中乙ニ於テノ心臓作用休歇ノ原因ハ多量ノ血液流入ノ為ニ生セル心右側ノ擴張過度ニアルヘシト雖𪜈甲ノ原因ニ至テハ未タ分明ナラズ

*此試驗ハ危險ノ事件タリ

（夏）呼吸ヲ變換スル景況　呼吸ノ強弱ハ其躰ノ遭遇セル景況ノ異ナルニ從ヒテ大ニ變換ス即チ寒冷ハ大ニ呼吸セラルヽ大氣ノ分量ヲ増シ從ヒテ吸収サルヽ酸素ノ分量及ヒ呼出スル炭酸ノ分量ヲ増ス其他運動及ヒ喫食モ亦同作用ヲ呈ス

躰重ノ比例ヲ以テ言ヘハ呼吸ハ小兒ニ最モ強盛ニシテ年齡ノ進ムニ從ヒ漸々減衰ス炭酸排泄ハ晝間最モ盛ニシテ夜ニ趨クニ從ヒ漸々衰ヘ大抵中夜若クハ中夜少後ニ其減衰ノ極ニ達

スル者トス

輓今ノ經驗ニ據リテ見ルニ呼吸ニ由テ躰内ニ吸入セル酸素ハ呼息ニ由テ躰外ニ排出スル酸素トハ殆ント其分量ヲ同シクシ二十四時間ニシテ両々相平均スルハ定則ナルカ如シ乃チ晝間ハ吸入スル分量ヨリモ頗ル多量ノ酸素炭素ト抱合シ炭酸トナリテ排出セラルヽカ如シト雖モ夜間ハ同時間ニ炭酸トナリテ排泄セラルヽ分量ヨリモ多量ノ酸素吸入セラルナリ夫ノ各人歩行ノ末ニ於テ覺ユル疲勞ノ感覺ハ一分右歩行作用ニ由テ生セル酸素不足ニ起因スルノ説ハ頗ル理アルカ如シ但シ晝ト夜トノ間ニアル此差異ノ如キハ一定不變ノ者ニ非スメ殊ニ大ニ喫食ノ時刻ニ關スル者ノ如シ

凡ソ排出スル炭酸ノ分量ニ比例スルニ消滅スル酸素ノ分量ハ食肉獸ニ於テ最モ多ク食草獸ニ最モ少シ又肉食ニテ榮養スル時ハ同人ノ植物食ニテ榮養スル時ヨリモ多シ

(嘉)氣絶人若シ縊首、溺水若クハ絞頸等ニ由テ純清ノ大氣ヲ呼吸スル能ハサル時ハ所謂氣絶

ヲ来ス其症顔色暗黒トナリ静脈弩脹シ且ツ屢搐搦性運動ヲ誘伴スル人事不省ヲ發シ數分時間ヲ経レハ斃死ス

但シ此氣絶ニ於テハ其性瞭然相異ナレル二種ノ奪生感動アリテ合働スルナリ即チ酸素ノ缺亡ト血中炭酸ノ蓄積ト是ナリ蓋シ此酸素缺亡及ヒ炭酸中毒ノ二者ハ各生命ヲ危クスルニ足ル者ニシテ今相合働スルナリ酸素缺亡ノ成績ハ小動物ヲ抽氣器ノ鐘下ニ居キ大氣ヲ抽出シ或ハ大氣ニ換フルニ水素若クハ窒素瓦斯ヲ以テシテ明ニ之ヲ實驗スヘシ乃チ此時ニ於テハ毫モ炭酸ヲ蓄積セシメスト雖モ酸素ノ供給速ニ不足シテ動物ハ忽チ斃ルナリ若シ試驗方ヲ變シ小哺乳動物若クハ小鳥ヲ小室内ノ大氣中ニ密閉シ炭酸ノ生スルニ從ヒ之ヲ除去スレハ酸素ノ量減シテ百分ノ十若クハ殆ント十分ト成ルニ至リ亦齊ク斃ルヘシ之ニ反シテ炭酸ノ直達毒性ハ從来頗ル過稱セラルヽ者トス蓋シ假令大氣中純粹炭酸ノ多量(百分中十五乃至二十分)アリト雖モ若シ同時ニ酸

素ノ分量増多セラルヽ時ハ頗ル危嶮ナル直達作用ヲ生セス凡ソ炭酸ノ直達毒性作用アルカ如キハ其分量ノ實ニ多クシテ酸素ノ占領スヘキ度量ヲモ填充スル度ニ達セルヨリ起ルト云フ説ハ實ニ至當ナルカ如シ若シ此説果シテ信ナル時ハ炭酸ハ實性毒ニ非スシテ寧ロ虚性毒ニ属スル者トス

(夏)其生活ヲ撲滅スル方其強實ナル主力ハ果シテ何レニ在ルヤ今暫ク措テ論セス要スルニ右二件合働ノ成績トシテハ第一肺循環第二全身

静脈循環ニ妨碍ヲ生スヘシ從ヒテ肺及ヒ心右側ハ血液ヲ充填シ諸動脈及ヒ心左側ハ攝受ノ從来小量ニシテ且ツ暗赤不潔ナル血液ヨリ漸々血液ヲ分出シテ終ニ空虚トナルヘシ次テ心臓ハ主ニ静脈血ヲ以テ給供セラルヽ為メ一分ハ其右側ノ擴張ノ為メニ麻痺シ躰中ノ諸器ハ漸々衰ク其働作ヲ廢シ其人ヲシテ遂ニ斃レシムルナリ

(夏)硫化水素及ヒ酸化炭素ノ中毒硫化水素ハ其惡臭アルヨリシテ世人早ク之ヲ熟知シ已ニ長

ク確實ナル毒物ト考定セル瓦斯ナリ然レモ其有害作用ハ主ニ(但シ全然ニ非ス)其内ニ存スル水素ト血球ニ由テ輸送サレタル酸素ト抱合シ之カ為ニ田達シテ酸素ノ飢饑症ヲ發起スルニ基クカ如シ

酸化炭素ハ更ニ危嶮ナル作用ヲ有ス是レ其血球内ヨリ酸素ヲ放逐シテ自己ト「ヘモグロビン」トノ一抱合物ヲ成形スルニ因ル而シテ此抱合物ハ唯新鮮酸素ニ由テ甚タ舒々ニ分解スヘキノミ若シ多量ノ血球此瓦斯ノ毒ニ罹リテ廢物トナル時ハ其動物ハ實ニ恢復ノ来ル暇ナクシテ終ニ斃ルヽ者タリ

汚穢セル大氣ハ時トシテ其百分中酸化炭素二十乃至三十分ヲ含ムコアリ家中ノ烟管ニ漏孔アル時ハ此ニ由テ極メテ生活危嶮ヲ来シ易キコトス

(亘)漸舒ノ氣絶然レモ人ノ氣絶スルニハ必スシモ縊首及ヒ溺水スルヲ要セス蓋シ二種ノ瓦斯性混和物間ノ放散ノ遲速ハ其成分混和ノ比例ノ差異ニ關スル者ナルカ故ニ凡ソ潮性大氣ノ

搆成愈停止大氣ノ搆成ニ類スレハ炭酸ノ放出及ヒ酸素ノ放入愈漸舒ニシテ肺氣胞ニ入来スル大氣ハ愈多ク炭酸ヲ含ミ酸素ヲ缺クヘシ而シテ潮性大氣中酸素ノ分量漸減シ或ハ炭酸ノ分量漸増スル時ハ終ニ停止大氣中ニ生スル變化極メテ少ク肺内ノ血液ヲシテ其炭酸ヲ脱セシメ之ニ血液ノ洗浄ニ適當セル分量ノ大氣ヲ給與スルヿ能ハサル點ニ達スヘシ已ニ此時ニ至リテハ大動脈ヲ流通シ心臓及ヒ全身ニ散布スル血液皆静脈血トナリ人事不省筋力缺亡及ヒ羸ニ静脈血ヲ以テ腦及ヒ筋ニ給供スル時繼發スヘシト云ヘル諸症ヲ現出シ窒息即チ氣絶期ヲ將来スルナリ

此種ノ氣絶ハ潮性大氣百分ニ就テ炭酸十分（酸素ノ同比例ニテ減スルハ無論ナリ）ニ達スル時皆之ヲ發ス而シテ潮性大氣ノ此景況ハ直チニ新鮮大氣ノ流入ヲ遮閉シ或ハ同大氣ヲ費消スル人數ヲ増多シ或ハ焚燒ノ為ニ酸素ヲ消滅スルニ由テ生スルモ共ニ毫モ差異アラス

㊋通氣ノ重要但シ酸素ノ缺亡及ヒ炭酸ノ蓄積

ハ氣絶點ニ達スル前已ニ早ク弊害ヲ現發スル者ナリ就中大氣百分中酸素他ノ物質ニ由テ交換サレテ其一分未滿ヲ減スル時ハ必ス倦怠及ヒ頭痛ヲ發スヘシ若シ斯ノ如キ大氣ヲ絶ヘス呼吸スレハ諸種ノ生活力ヲ衰弱セシメテ疾病ノ素因ヲナスナリ

右ノ理ニ由テ人類ニハ十分ノ大氣ト通氣トヲ緊要トス人若シ清潔ノ大氣ヲ以テ供給セラレシト欲セハ一名毎ニ少クモ八百立方尺ノ室ヲ要ス而シテ此室ハ或ハ直路或ハ回路ニテ自在ニ外氣ト交通セサルヘカラス

長廣高共ニ九尺ノ室ハ僅ニ七百二十九立方尺ノ大氣ヲ含ム

生理提要卷之四終