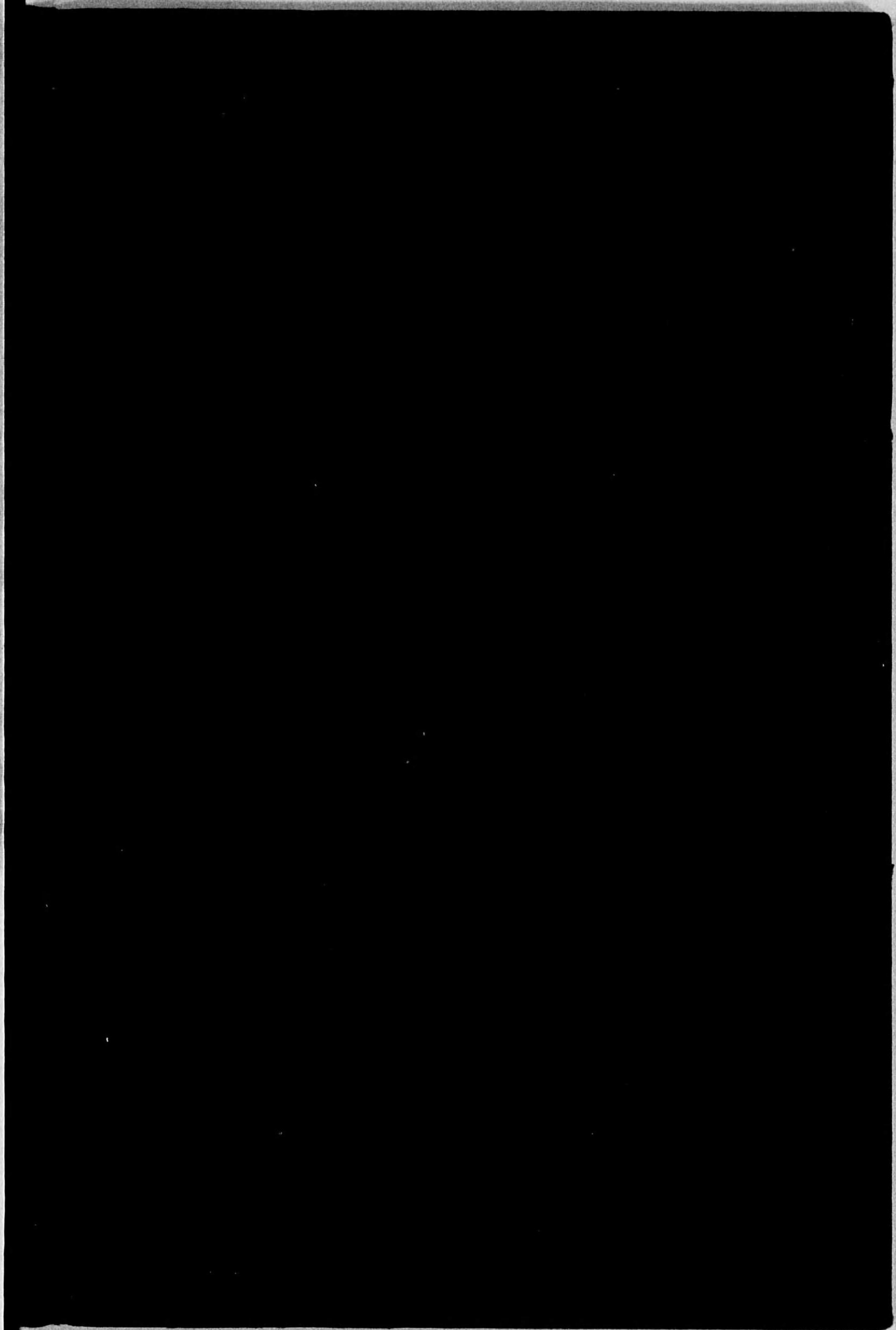


始



497.1
TE78

外/969
あ

齒科生理學



醫學博士 井内照昇 校閱
照内昇著



東京
文光堂書店
發行



序

- 一 著者は本書を以て歯科醫學の基礎的智識として必要なる生理學の要綱を簡明に敘述せんと努めたり、然るに稿成るに及びて之れを觀れば頗る粗雜にして讀者を利すること尠きを感ず、之れ我意に満たざるを恨むと共に讀者に對して深く恥づる處なり。
- 一 著者は更に此種の學科を專攻せるものに非ず、尙此稿を起したるは三の理由あり、一は斯學を學ぶ人々が其大要を措きで末葉に走る傾向あるを嘆くこと、一は實兄なる照内豐氏が「醫化學」を著述する際其家に寄寓して此種の著述に興味を感じたりしことにし、一は恩師永井博士が校閲を快諾せられたること之なり此意を以て筆を執り努めて要領のみを記述し、校閲を経て之れを公にせば讀者を利する處尠しとするも之を誤らしむることなきを信ず、之れ淺學を省す此の著を出す所以なり。
- 一 本著は目的上述の如くなるが故に、固より篤學の士に供せんとには非ず、從て今日尙不定なる點は單に不定なりと記し、一説を擧ぐるに止めて甲論乙駁の跡を記さず、各説の主唱人名の如きも可及的省略せり。
- 一 著者は他國語の力尠く爲めに記述を誤ることを恐れ、他國語の原著より出でたるものは邦語に譯されたるものを原著と對照して記載し、可及的直接に他國語の翻譯轉載を避けたり。
- 一 本著刊行に參照せる主なる著書下の如し、謹で各著者に謝す。
L. Luciani, Physiologie des Menschen.
R. G. Pearce and R. Macleod, Physiology for dental students.

K. Hoffendahl, Biochemie für Zahnärzte u. Studierende.

Hammarsten, Lehrbuch der physiologischen Chemie.

Tigerstedt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen.

Zuntz u. Loewy, Physiologie des Menschen.

舟岡博士	新撰生理學	石川氏	實用生理學
須藤博士	醫化學實習	山田谷口博士	生理學粹
照内博士	醫化學	水野氏	齒科生理學

一 本書中挿圖の大部分は既に讀者の眼に慣れたるものなれば特に原著書名を記さず、謹で原著者に謝す、一部のものは理解を容易ならしむる爲めに多少原著の圖案を改めたもの及著者が意の如く理解圖を描きたるものなり。

一 本書刊行に際し直接又間接に多大の力を賜はりし恩師永井博士、奥村ドクトル、實兄照内博士及友人中西氏に深厚なる謝意を表す。

大正六年九月

照 内 昇 識

第九版の序に代へて

數年來絶版の儘なりし本書が、今尙ほ學生諸君の希望多き由にて、書店より先輩中川大介氏を介し改版上梓を勧められ、齒科學報社の了解を得、再び此四月に世に出すの憂き目を見たるも、此話の當初、當時恩師永井潛博士は御滞歐中にて増訂個所の御校閲を頂く事もなり難く、其後御歸朝匆々差迫りたる期間に迎も私として先生に御願も申上げ兼ね、此版丈は今回増訂の主なる個所を下に記し、此個所は永井先生の御校閲を過すして組み入れたる事を御詫び申上げ、同時に讀者諸君の諒承を乞ふ次第なり。

有形酵素と無形酵素 7。酸化酵素、醱酵々素 13。血液の一般性狀—血液の反應 37。赤血球計算法 38。血液凝固 44。淋巴—漏出液、滲出液 49。動脈血壓の測定 59。肺胞内空氣と血液との瓦斯交換 70。消化養素—ヴタミン 82。胃液分泌 89。小腸壁の運動 116。大腸の機能 118。尿の常在成分、尿の排出 123。筋の疲勞と恢復 150。感覺の生理 195。味覺 202。

初版の序に述べたる如く私は更に此學科を專攻せる者に非ず、且つ此後とも決して之を專攻する希望など無き者にて、此道には純然たる素人なる事(私の專攻學科は齒科レントゲン學なり)従て時間と經濟の許す學生諸君は成る可く多く他國書と併せて下記の權威ある邦書を熟讀せられん事を希望す。

醫學博士舟岡英之助著 新撰生理學 上、中、下増訂九版

醫學博士加藤元一著 生理學 上、下増訂五版

醫學博士柿内三郎著 生化學提要 1929版

醫學博士照内豊著 醫化學要綱 昭和三年版

Prof. R. Höber Lehrbuch der Physiologie des menschen. 1928

尙今回の出版に直接間接に御厚情を賜はりたる上記書籍の著者、永井潛先生、齒科學報社、中川大介氏、米澤和一氏、村上英治氏に深厚なる謝意を表す。

昭和五年四月

照 内 昇 識

目 次

緒論 生活現象—物質代謝—勢力轉換—形態變更—各生 體に共通なる生活條件.....	1
第一章 人體の化學的集成	4
第一節 人體を構成する元素	4
第二節 人體内の主なる單體及化合物	4
第三節 主なる有機成分	7
第一項 酵素…有形酵素と無形酵素—酵素の形成— 酵素の物理的性質—酵素の特性—酵素作用 の可逆性—酵素作用に影響を及ぼす條件— 酵素の分類—水解酵素—酸化酵素.....	7
第二項 含水炭素…單糖類—重糖類—多糖類.....	14
第三項 脂肪…脂肪の構造—脂肪の一般性質—附、リ ポイド	19
第四項 蛋白質…蛋白質總論—分布—一般性質—化 學的構造—分解產物—分類—反應—蛋白質 各論—單純蛋白質—集成蛋白質—類蛋白質	23
第二章 血液 血液の官能—一般性質—成分	35
第一項 血液有形成分…赤血球—ヘモグロビン—白 血球—血小板	35
第二項 血液液狀成分…血漿—血清	43
第三項 血液凝固…凝固の理由	44

第三章 淋巴液	淋巴液の流動徑路…性狀—集成—生	
	成—生理的意義—流動—淋巴腺—脾臟	46
第四章 血液循環		49
第一節 血液循環	大循環—小循環—門脈循環—血液	
	に對する肝臟の作用	49
第二節 心臟		51
第一項 心臟の運動	心臟の構造—動作—瓣膜—心	
	音—心尖衝動—心搏數—作業率—心臟動作	
	に關する學說—神經機	51
第三節 血流	血流の高さ—脈搏—血流速度	58
第四節 血管の神經司宰		61
第一項 血管神經中樞		61
第二項 血管收縮擴張神經		62
第三項 血管の強實性		63
第五章 呼吸		64
第一節 呼吸化學		64
第一項 呼吸		64
第二項 血液及淋巴液中の瓦斯	含有量—瓦斯結合	
	狀態	64
第三項 外呼吸	呼氣と吸氣との比較—肺胞内空氣	
	と血液との瓦斯交換	67
第四項 内呼吸		70
第五項 總瓦斯交換		71
第二節 呼吸運動		73

第一項 呼吸運動	呼吸運動に關する筋及其作用—	
	呼吸による胸腔内壓力の變化—諸種の呼吸	
	運動—呼吸數及呼吸雜音—呼吸の血行に及	
	ぼす作用	74
第二項 呼吸運動の神經主宰	呼吸中樞	80
第六章 消化		82
第一節 消化總論		82
第一項 消化の大要	榮養素—消化の意義—部位消	
	化液	82
第二項 消化液總論		86
第二節 消化液各論		87
第一項 唾液	唾液の化學的集成—鏡檢的成分—各	
	腺唾液—生理的意義—プチアリンの消化力	
	—唾液分泌の神經官能	87
第二項 胃液	胃液の成分—特異成分—胃腺—胃液	
	分泌の神經官能	95
第三項 胰液	胰液の性狀—組成—特異成分—分泌	98
第四項 膽汁	膽汁の消化に對する意義	101
第五項 腸液		102
第三節 消化各論		103
第一項 口腔内消化	口腔内化學的消化—口腔内器	
	械的消化—食物の攝取—咀嚼—齒牙—齒牙	
	の化學的成分—嚥下	103
第二項 胃内消化	胃内化學的消化—胃の器械的消	

化—嘔吐	110
第三項 腸管内消化…小腸内器械的消化	114
第七章 吸收及同化	118
第一節 吸收	119
第二節 同化	120
第八章 尿分泌…尿の一般性狀…常在成分—尿素—尿 の排泄—腎臓の尿分泌作用—尿の偶 在成分—尿中糖の検出—尿中蛋白質 の検出	121
第九章 内分泌…ホルモンの生理的意義—ホルモン相 互の關係—甲状腺—副腎	129
第十章 體溫	134
第一項 體溫發生	134
第二項 體溫の差異	136
第三項 體溫放出	137
第四項 體溫調節…化學的調節—理學的調節	139
第十一章 運動	140
第一節 横紋筋生理	140
第一項 横紋筋の構造大要	140
第二項 横紋筋の理學的(生理學的)性質…牽引彈力性 —興奮性—横紋筋の動作現象—横紋筋の電 氣現象	141
第三項 横紋筋の化學的性質…安靜筋の化學的集成 —筋の物質代謝—筋の疲勞及恢復	146

第二節 平滑筋生理	151
第一項 平滑筋と横紋筋との異同	151
第二項 平滑筋の化學的性質	153
第三節 發聲の生理…喉頭と聲音發生—喉頭の軟骨— 聲帶及聲門—聲門開閉に關する諸筋—聲帶 緊張に與る諸筋—聲音の強弱高低及音色— 言語—發聲の神經主宰	153
第十二章 神經生理	166
第一節 ノイロン	166
第一項 神經纖維の生理的性質…神經の興奮及傳導	167
第二項 神經細胞の生理的性質…自動興奮	170
第三項 神經組織の化學的成分	171
第二節 中樞神經	172
第一項 大腦皮膚の官能	172
第二項 後腦及中腦の官能	173
第三項 延髓の官能…延髓に存する中樞	175
第四項 脊髓の官能反射	177
第三節 末梢神經	182
第一項 腦神經…三叉神經—舌咽神經—顔面神經— 迷走神經—舌下神經	182
第二項 脊髓神經	189
第三項 自律神經…自律神經系統—交感神經と副交 感神經との關係—交感神經節狀索	190
第四節 感覺の生理…末梢性感覺規則—適合刺戟—刺	

戟の性質—刺戟の強弱—ウーベル氏定律—感
覺神195

第一項 皮膚感覺…壓覺—溫覺及冷覺—皮膚痛覺198

第二項 味覺…味器—味神經—味覺の所在—味性—
味力202



生物の生活機轉を科學的に講究する學科を生理學 Physiologie と稱し、人體に關する生理學を人體生理學と云ふ、而して其一部齒科醫學に關係深き部分を主として講究するものを齒科生理學と稱す。

生物と無生物との間には確然たる區劃を設くる事難きも、茲には所謂生活現象を營むものを生物と稱し、然らざるものを無生物として之と區別すべし。

生活現象 Lebenserscheinung を説明し、之に一の結論を與ふるは生理學究極の目的にして未だ之を總括すべき法則なしと雖も、古く稱へられたる如く無生物に認むべからざる特種の力(生氣 Lebenskraft)によりて營まるべき特種の現象にあらずして、全く萬有に共通なる物理化學則に律せらるべき力によるものと見做すべきなり、而して此複雑なる現象を生理學上より觀れば左の三方面に區別し得べし。

生活現象	{	物質代謝	化學的方面より見たる生活現象
		勢力轉換	物理的方面より見たる生活現象
		形態變更	形態的方面より見たる生活現象

一 物質代謝 Stoffwechsel は生活現象を化學的方面より觀察する時に認め得べき生體內物質の新陳代謝なり、即ち生體は生活現象を持続する爲めに不斷一定の成分を消費す、從て之を補給する爲めには一定の物質(養素)を攝取して之を消化(分解)し、吸収し、次で自己の體成分に同化(合成)し、要に應じて之を利用(酸化分解即ち異化)し、茲に生じたる不要成分を排除せざるべからず、是等の機轉を總括して生體內物質代謝と稱す。

二 **勢力轉換** Energetik は生活現象の物理的方面にして生體は生活を持続する上に運動及溫熱等の形に於て一定のエネルギー(勢力 Energie)を消費す、此勢力は生體が外界より潛勢力實力又化學的勢力に富める物質(養素)を攝取したるものが一定の活力(動力及物理的勢力)に變じ、茲に運動及溫熱として現はれたるものにして、此際エネルギーは其形に於て轉換したるも、其量に於て増減する事なく、全く物質不滅則に従ふものなり、此機轉を生體內勢力轉換と云ふ。

上記せる物質代謝及勢力轉換は外界の狀況に因り化學的又物理的に影響せらるゝものにして、是等の作用を増進せしむべき影響を刺戟と稱し、刺戟によりて作用の亢進するを興奮と云ひ、興奮する能力を興奮性又刺戟感受性と稱す。生體一部に刺戟を與ふるときは其部に興奮起り、次で四圍に波及す、之を興奮傳導と云ふ。然れども此際現はれたる勢力は刺戟の有したる勢力の直接生體に移行せるものにあらずして、刺戟は單に之を誘發せしめたるに過ぎざる事、猶一點火に由りて火藥の爆發を起す如し、故に興奮の程度は必しも刺戟の強度に比例する事なし。興奮に反して物質代謝及勢力轉換を減少せしむる影響を麻痺物と稱し、之に由りて生ずる結果を麻痺と云ふ、一定度以上の興奮は遂に麻痺の原因となる得べし、斯くして生じたる麻痺の状態を疲勞と云ふ。之主として興奮性を持続せしむべき物質の缺乏と分解産物の蓄積とに由りて來る、故に一定時の休息を與ふるときは其原因除去せられ再び常態に復す、之を疲勞の恢復と云ふ。

三 **形態變更** Formbildung は主として形態上より觀察する際に認めらるゝ生活現象の一方面にして一個體は時期に従ひて比較的

簡單なる形態より一定の順序を以て比較的複雑なる形態に變ず(個體發生 Ontogenese 又 個體發育)、一個の卵細胞と一個の精蟲と融合して一個體を生じ、漸次發育して母生體に酷似する形態迄に發育し、母生體は遺傳 Vererbung に由りて自己の性質を子生體に轉移す、斯くの如く發育すべき一個體は現在に於てはそれぞれ孰れかの種屬に屬し、是等種屬の數は今後益々増加するものなれども元、生物發現の當初より、斯く多數の種屬成立せるものに非ず、時日の經過中漸次複雑なる形態に發達せるものなり(種屬發生 Phylogenese 種屬發育)。

上述せる物質代謝、勢力轉換及形態變更は個々獨立せるものにあらずして相互に密接なる關係を有し同一生體內に同時に行はるる唯一の生活現象に外ならざるなり。

各生體に共通なる生活條件 生體が生活現象を持続するには一定の條件を具有せざるべからず。此生活條件 Lebensbedingungen は生體の異なるに従て差異あれども、一般生體に共通なるものと見做すべきは大略下の如くにして、之を内界の生活條件及外界の生活條件に別ち得べし。

一、**内界生活條件** は生體の構造單位なる細胞自己の具有すべき一般性狀にして、構造、化學的集成及物理的性質なり。

構造 の上に共通なる點は原形質及核の存在なりとす(其他の構造は必しも各生體に必要なものにあらず)。

化學的集成 の上に共通なる點は一定の有機成分(主として蛋白質)及無機成分(主として水及鹽化ナトリウム)の存在なり。

物理的性質 の上に共通なる點は原形質の膠質より成る事及其表面は半透性を具有する事にあり。

二、外界生活條件 は細胞周囲の状態に關するものにして、
溫度—は生體によりて異なるも其一定限界内に保續せらるゝを要す。

壓力—も亦生體によりて異り、同じく一定限界内に保續せらるゝを要す。

第一章 人體の化學的集成

第一節 人體を構成する元素

人體を構成する元素は下の十六なり、其内遊離して存するものは酸素、窒素及アルゴンのみにして他は凡て化合物として存す。

炭素、酸素、水素、窒素、硫黄、磷、クロール、ナトリウム、カリウム、カルシウム。(鐵、マグネシウム、沃素、弗素、珪素、アルゴン)。

第二節 人體内の主なる單體及化合物

人體内に存する單體及化合物の主なるもの次の如し。

1 無機成分 は之を遊離元素、酸類及鹽類に區別し得べし。

遊離元素 酸素—主として血液中に、一部組織液中に吸收せられて存す。

窒素—アルゴンと共に血液中に存す。

無機酸類 鹽酸 Salzsäure, ClH —胃液中に遊離して存在す(1—3%)。

炭酸 Kohlensäure, CO_2 , CO_3H_2 —大部は組織液に溶存し、

一部分は呼吸器に遊離して存す。

無機鹽類 クロールナトリウム Chlornatrium NaCl —は其主なるものにして、主として組織液中に存し(全量 30—40%, 含有量 0.65%)。

クロールカリ Chlorkarium KCl —主として細胞内に存す。

磷酸カルシウム Kaliumphosphat PO_4 $\begin{matrix} \text{H} \\ \diagup \\ \text{K} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{matrix}$ —主として骨硬固質、齒牙硬組織中に存す。

炭酸ナトリウム Natrium Carbonat CO_3 $\begin{matrix} \text{Na} \\ \diagup \\ \text{Na} \\ \diagdown \end{matrix}$ —血液及組織液中に存す、尙酸性炭酸ナトリウム Natriumbicarbonat- CO_3 $\begin{matrix} \text{Na} \\ \diagup \\ \text{H} \\ \diagdown \end{matrix}$ として血液、淋巴液中に存す。

水 Wasser H_2O 凡ての組織中に存す(平均 65%)。

以上は其主なるものなれども、其他に尙クローム、アルミニウム、弗化カルシウム、磷酸ナトリウム、磷酸カリウム、磷酸マグネシウム、炭酸カリウム、炭酸カルシウム、珪酸等あり。

2 有機成分 の主なるものは蛋白質、脂肪、含水炭素にして他に其分解産物、酵素、コレステリン、フオスファチドの如き前三者に屬せざるものを算ふ。

蛋白質—最も貴重なる有機成分にして殆ど凡ての組織中に存す(次節参照)。

脂肪及類脂體—主に中性脂肪、レチチン、コレステリン等にして多く脂肪組織、神經組織中に存す(次節参照)。

含水炭素—主にグリコゲンにして多く肝及筋組織中に存す(次節参照)。

其分解産物—は主として諸種のアミノ酸及脂肪酸なり。

蛋白質の分解産物 は主としてアミノ酸なり。

アミン鹽基—トリメチルアミン、少量に尿中に存す。

アミド化合物—尿素 Harnstoff 主として尿中に、少量は血液、組織中にも存す。

アミノ酸—遊離して消化管内及組織液中に存す(蛋白質條下参照)。

アミノ酸類似の化合物

クレアチン Kreatin 主として筋肉、組織中にあり。

クレアチニン Kreatinin 尿中に存す。前者の脱水物なり。

胆汁酸 Gallensäure 胆汁成分。グリコール酸及タウロコール酸。

プリン鹽基

ヒポキサンチン Hypoxanthin 組織中に筋、腎中に存す。

キサンチン Xanthin 尿中に存す—少量は筋、肝及脾中にも存す。

尿酸 Harnsäure 尿中に存す。

含水炭素脂肪の分解産物 は主に高級脂肪酸なり。

生理的價值あるものは

ステアリン酸
パルミチン酸
オレイン酸
グリセリン

} 腸管内脂肪分解に際して生ず。

生理的價值なきもの

アルコール—主としてエチルアルコールは腸管内酸酵によりて生ず。

ケトン—主としてアセトンは微量に組織及尿中に存す。

乳酸—組織中に存す(酸酵乳酸及肉乳酸)。

蓚酸—として尿中に存す。

琥珀酸—主として尿中に存す。

酵素—殆ど凡ての組織中に存す(次節参照)。

第三節 主なる有機成分

第一項 酵 素

酵素は細胞、組織液、消化液中に汎く存在し、觸媒體として生体内化學變化に與る複雑なる有機化合物なり。

有形酵素と無形酵素 元、酵素 Fermente od. Enzyme を有形酵素 Fermente, geformte Ferment と無形酵素 Enzyme, ungeformte Ferment とに區別したりき、此區別によれば細胞より產生せられたる酵素が細胞を離れて能く作用を現はすもの(例之チアスターゼ、ペプシンの如きもの)を無形酵素と稱し、酸酵母の如く微生物の生活力により作用を現はすものを有形酵素と稱したり、然れども酵母は磨碎せるものも同様に酵素作用を呈する事を實驗せられ、有形酵素と稱せられたるものは酵素と細胞内容との關係密接にして、之より離るゝときは容易に其作用を失ふものにして、無形酵素は之に比して細胞を離れて暫く作用を失はざる程度に之との關係緩かなるものなるの相異に外ならず、従て兩者の區別は必要なきに至れり。

酵素の形成 酵素は細胞原形質によりて形成せられ、其初めに

ありては酵素作用を呈せざる状態に存する者あり、之を酵素形成體 Proenzyme 又は酵素原 Zymogen と稱し、一定の物質によりて活性 Aktivität を得て酵素となる。其活性を賦與するもの、内、有機性にして酵素に似たるものを活素 Kinase と稱し、無機性のものを賦活體(授能性物質 Aktivator)と云ふ。例へば胃に於てペプシンなる酵素は其酵素原なるペプシノゲンとして分泌せられ其賦活體、鹽酸により活性あるペプシンとなる。同じく膵液中に存するトリブシノゲンは腸活素によりトリブシンなる酵素に變ず(多くの酵素は上述の如く酵素原として形成せらるゝもヂアスターゼ、マルターゼ、インフルターゼ、ラクターゼ等は初めより酵素として細胞より産出せらる)。

酵素の物理的性質 酵素の多くは水、稀薄なる鹽類水溶液、アルカリ及グリセリンに溶け、之にアルコール又は硫酸アムモンを注げば沈澱す、水には膠質溶液(膠態)をなす、従て其滲透性は頗る輕微にして 60—80 度の熱によりて作用を失ふ、無水の状態に於て加熱するときには 100 度に達するも尙作用を失はず、諸種の物質例へばフィブリン、炭末、カオリン等の吸著質に逢ふて吸著 Adsorption の現象を呈す、此作用は恐らく酵素の有する電氣性に因るものにして、吸著により酵素と吸著質との兩電氣性は中和消失す、此吸著現象を起すべき溶液の性は各酵素によりて差ありペプシンは酸性に於てフェブリンに吸著するもアルカリ性に於ては吸著せず、之に反してトリブシンはアルカリ性に於ては吸著せらるゝも酸性に於て吸著せられず。

酵素の特性 体内諸種の成分の分解合成に關與する酵素の作用上、其特性と見做すべきもの二あり、一は觸媒體 Katalysator とし作用する事、他は作用すべき物質の化學的構造と酵素の種類とは嚴密

なる關係を有し選擇性 Spezifität を現はす事之なり。

(1) 酵素は諸種の分解合成作用に與るも、其反應前後に於て酵素自體の量は全く増減する事なし、従て微量の酵素も能く大量の物質に一定の化學的變化を促進せしめ得べくインフルチンは其二十萬倍量の蔗糖を轉化せしむべく、ラーブ酵素は其四十萬倍量のカゼインを凝固せしむ、此事實は白金が過酸化水素の分解を促進せしむるが如き無機觸媒に比すべきものにて、酵素も亦一の觸媒體として其作用すべき物質と先づ變化し易き中間化合物を形成し、次で分解又は合成行はれ、酵素は再び是等のものより遊離するものと見做すを得べし。

觸媒—極めて徐々に進行しつゝある化學反應が一定物質の添加によりて反應速度増加するときは其物質の作用を(正)觸媒作用と云ひ、其物質を(正)觸媒體と云ふ(此關係宛も回轉しつゝある器械に注ぐ油の如し)。

觸媒體は先づ作用すべき物質と結合して變化し易き化合物を成し、次で反應終ると同時に再び是等より分離し決して反應系に移行し去る事なく、従て微量の觸媒體も大量の物質に作用するものにして例之一量の膠狀白金は百萬量の過酸化水素分解に與るが如し。

(2) 甲乙互に酷似する化合物にありても尙甲の物質に作用する酵素は必しも乙の物質に作用する事なし、假令甲乙物質が極めて酷似する同分異性體の如き關係を有するものにあつても尙、甲に作用する酵素は乙に作用する事なきを常とす、例之インフルチンは α メチルグルコシードを分解するも β メチルグルコシードに作用せず

之 Emil Fischer が此關係を「一つの錠は一つの錠によりてのみ開かるるが如し」と云へる所以にして、此嚴密なる選擇性は特殊の排列をなせる原子團と之に相當する原子排列を有する酵素とが一時的に中間化合物を形成し以て觸媒作用を營むものと見做し得可べし。

酵素作用の可逆性 酵素の作用は前述の如く觸媒作用と見做し得るものなるが故に、其作用は單に反應速度に影響を與ふるのみにして、作用せらるゝ物質と形成せられたる物質との間に行はるゝ質量作用により、分解に與る酵素は同時に其合成にも與るものと見做すべく、分解漸次進みて分解産物蓄積するときは其質量作用により逆に合成も行はるゝなり。

實驗的に此可逆性を證明し得たるは一部の酵素に就てのみなれども、諸種の理由より凡ての酵素作用に通有なる事實と見做し得べし、實驗的に證明し得たる一例はリパーゼの脂肪に對する作用にして、之により脂肪は脂肪酸とグリセリンとに分解せられ又逆に脂肪酸とグリセリンより脂肪を合成せらる。

酵素作用に影響を及ぼす條件 其主なるもの次の如し。

・溶液の性 によりて酵素作用を増減せしむ、或ものは酸性に於て或ものはアルカリ性に於て有力に作用す、然れども一般に是等酸及アルカリは一程度以上の濃度なるときは凡て酵素作用を消失せしむ。

・物質の量 物質の量一定なるとき其作用は之に作用せらるべき物質の量に正比例す。

・酵素の量 物質の量一定なるとき酵素作用は酵素の量に正比す、殊に其始めに於て作用すべき物質多量に存する間は精密に兩者は

正比するものにて酵素の量と要する時間との積は常數なり。

・温度 酵素作用は體溫に於て最も有力に作用するを常とす、之と距るに従て作用減弱す。

・化學的物質の存在 は酵素作用を増減す。(一) 作用すべき物質に一定變化を與ふるものは酵素作用を妨ぐるものあり(殊に著明なるは蛋白質に對し之を收縮せしむるロダン鹽類の如し)。(二) 分解産物の蓄積、合成産物の蓄積は孰れも化學平衡に近づかしむるが故に作用を減弱せしむ。(三) 諸種の麻醉劑、毒物、重金屬鹽等の如く酵素を直接に破壊するもの或は作用せらるゝ物質の膠質状態を變じ、又は不解離性化合物を形成せしむる性質あるものは酵素作用減弱せしむべし。

酵素の分類 酵素は其化學的構造不明なるもの多きが故に之に據て分類する能はず、従て之を作用上より區別するもの多し。

水解酵素 Hydrolase は比較的複雑なる化合物が水を攝取して比較的簡單なる化合物に分解する作用を促進せしむる酵素にして其主なるものは

含水炭素分解酵素 は多糖類及重糖類に作用するものを區別し、

主に消化液中に有するものを記せば

多糖類酵素 Polysaccharase (Diastase, Amylase) は澱粉、グリコゲンの如き多糖類に作用し、漸次分子量小なるデキストリン Dextrin に變ぜしめ終に麦芽糖 Maltose 及異性麦芽糖 Isomaltose を生ぜしむ。之に屬するものは主に唾液中のプチアリン Ptyalin 及膵液中のアミロプシン Amylopsin にして、後者は前者よりも消化力強し。

重糖類分解酵素 Disacharase は諸種の重糖類を単糖類に分解するものにして消化液中に存するマルターゼ Maltase インフルターゼ Invertase, インフルチン Invertin 及ラクターゼ Laktase等はその主なるものなり。

マルターゼは一分子の麦芽糖を二分子の葡萄糖に分解するものにして主に膵液中に存す、インフルターゼは蔗糖を分解して葡萄糖と果糖となすものにして主に膵液中に存す、ラクターゼは乳糖を葡萄糖とガラクトーゼに分解するものにして主に哺乳時膵液に存す。

脂肪分解酵素 Lipolytische Fermente は中性脂肪及乳化脂肪を脂肪酸とグリセリンとに分解するものにして胃液、膵液、腸液のステアプシン Steapsin なり、胃ステアプシンは弱酸性に於て乳化脂肪に作用するのみ、腸ステアプシン亦乳化脂肪に作用するのみなれども膵ステアプシンは前二者に比して作用強く中性脂肪を分解するものなり。

蛋白質分解酵素 Proteolytische Fermente は作用する蛋白質の異なるに従て亦區別せらる、天然蛋白質に作用し之をアルブモーゼ次ではペプトンに變ずるものをペプシナーゼ Pepsinase と稱し胃液中のペプシン Pepsin は之に屬す、蛋白質を分解すること宛も沸騰酸類を以てする如く蛋白質は漸次アルブモーゼ、ペプトン、ポリペプチド次でアミノ酸に分解するものをペプターゼ Peptase と稱し、膵液のトリプシン Tripsin 腸液のエレプシン Elepsin 白血球中のロイコプロテアーゼ等に屬す。

乳汁及血液の凝固に關するラーブ酵素 Labferment 及トロムビ

ン Thrombin 等を一般に凝固酵素 Koagulase と稱す、ラーブ酵素は乳汁中のカゼインをパラカゼインに變じ血液中に生ずるトロムビンはフィブリノゲンをフィブリンに變ぜしむ。

尙以上の他にヌクレイン酸を分解するヌクレアーゼ Nuklease アミノ酸、プリン化合物等を分解するデザミターゼ Desamitase 及尿素を分解するウレアー Urease 等も加水分解酵素に屬す。

酸化酵素 Oxydase は生体内に行はるゝ酸化作用に關與する酵素にして、体外に於ては酸化容易ならざる蛋白質、脂肪、含水炭素の如き化合物が生体内にありては頗る容易に酸化(異化)せらるる事實は此間酵素の作用に待つ所頗る多かるべきは古くより想定せられたる事なれども今日闡明せられたるものは其一部に止まる。

体内酸化の行はるゝに二法を考へ得べし、一は酸化せらるる物質に酸素を添加する法、(Warburg 酸素賦活説)他は之より水素を除去する法(Wieland, 脱水素酵素説)なり。

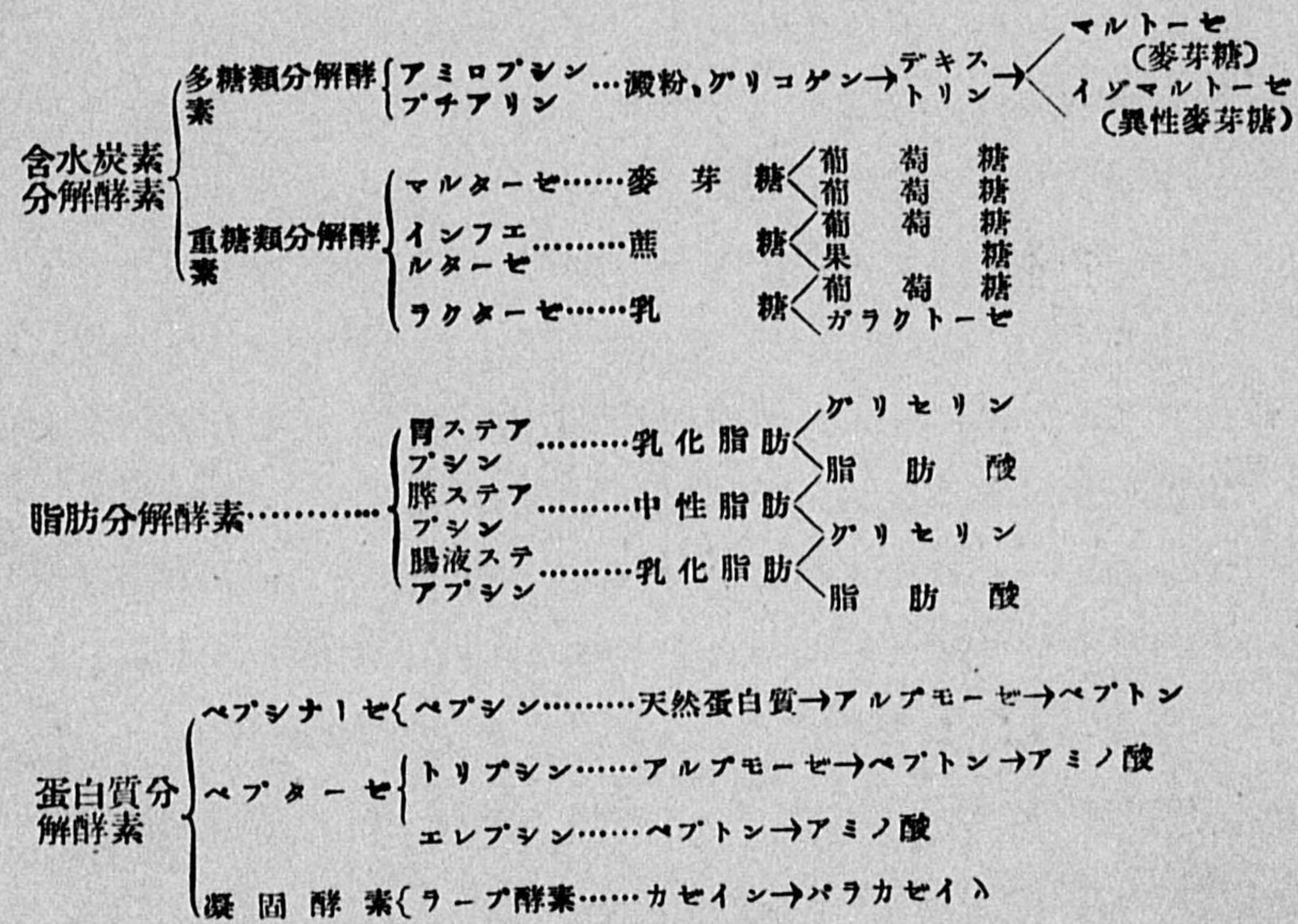
体内に於ては之等兩作用共に行はるゝものと見るべきものの如し(柿内)、今日迄闡明せられたる酸化酵素は主として Trypsinose Phenolase, Alkoholase, Xanstin oxydase, Urikase 等にして單に之等のみにては体内酸化を説明する能はざるため Bach u. Chodat は Peroxydase を Wieland は Dehydrogenase なる酵素ある事を假説せり。

カタラーゼ Katalase は血液の組織、乳汁中に存し過酸化水素 H_2O_2 を分解して酸素と水とになすものにして、此際生じたる酸素は分子酸素なるが故に直接酸化作用に與らず、組織中の過酸

化物を除去し、体内酸化機を調節するものなるべし。

酸酵酵素 肝其他の組織は単糖類より乳酸の酒精酸酵を営む作用あり、其中間産物たる Methyl glyoxal $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CHO}$ より乳酸を作る酵素を Glyoxase (Dakin) と稱し同じく中間産物たる焦性葡萄糖 $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{COOH}$ より CO_2 を分離する酵素を Korboxylase と云ふ。

消化に関する主なる水解酵素



第二項 含水炭素

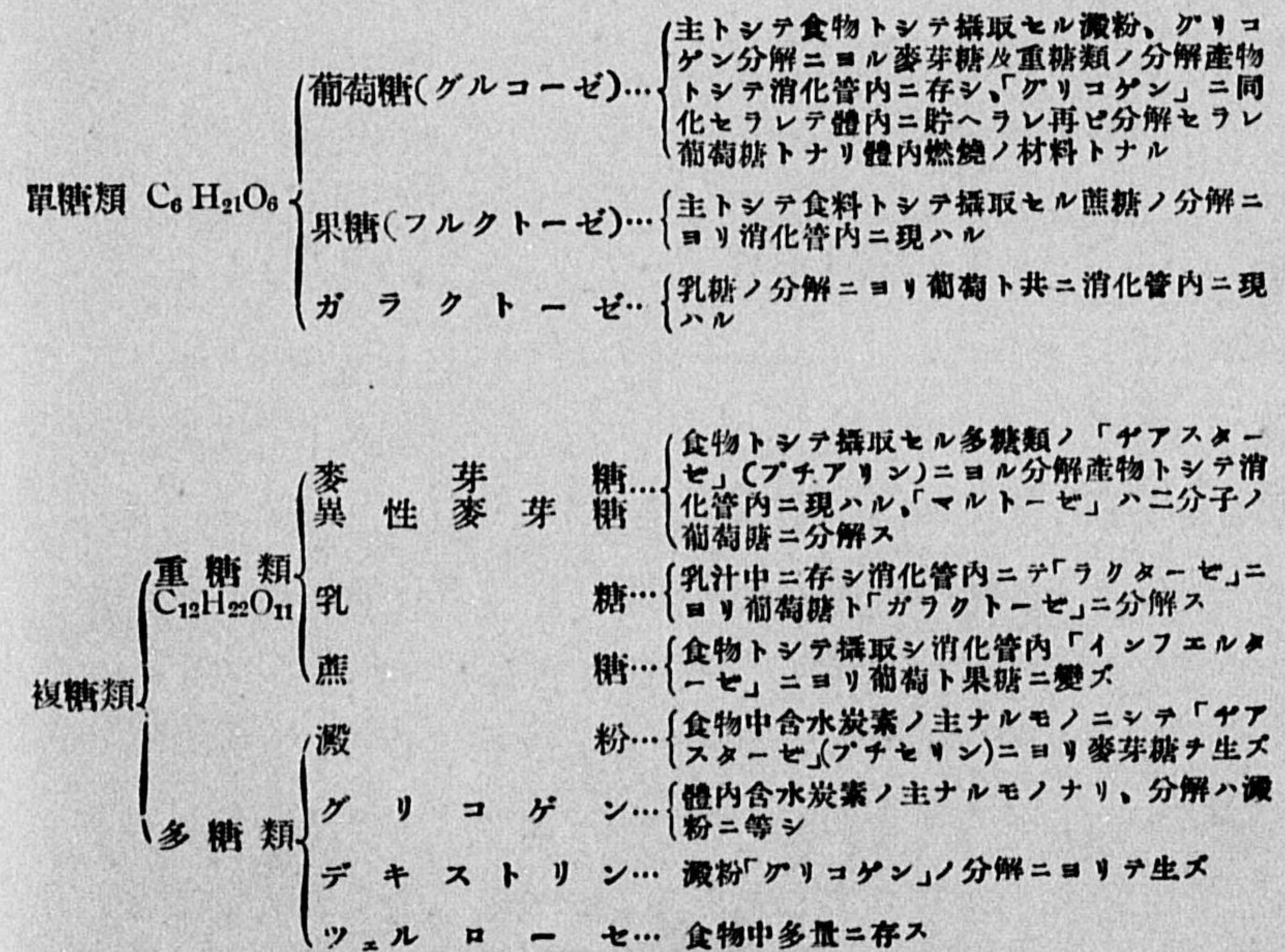
含水炭素は炭素C、水素H、酸素Oの三元素より成る有機化合物にして、水素Hと酸素Oとの割合は水 H_2O と同様なり、因て此名あり、化學的には多價アルコールのアルデヒド又はケトン誘導體にして

況く植物界に存し、主要成分をなすが故に兩食類なる吾人の食物の主なるものなり。

之を大別して単糖類、複糖類とす、単糖類は炭素3,4,5,6のものにして複糖類は炭素六個の単糖類二分子以上の脱水化合せるものなり。

含水炭素に屬するものは其種類頗る多きも茲には人體の組織成分養素として重要なるもの即ち単糖類中、葡萄糖、果糖、ガラクトーゼ及複糖類中、重糖類に屬する蔗糖、乳糖、麥芽糖及び多糖類中、澱粉、グリコゲン、デキストリン等に就てのみ略述すべし。

人體の組成々分及び食物中に含まる、含水炭素の主なるものを表記し其所在、分解に就て略述すれば、



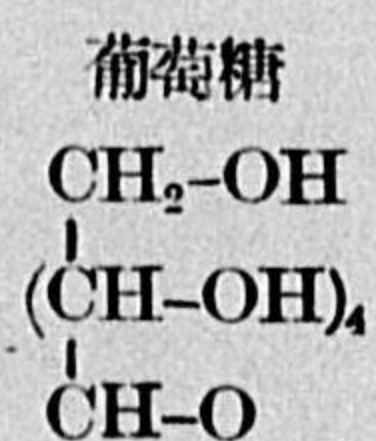
斯く生體に關係を有する含水炭素は多數なるも、體內組織成分として在するものはグリコゲン及葡萄糖にして他は單に食物中の成分又は其中間分解産物として消化管内に存するのみ。

一 單糖類

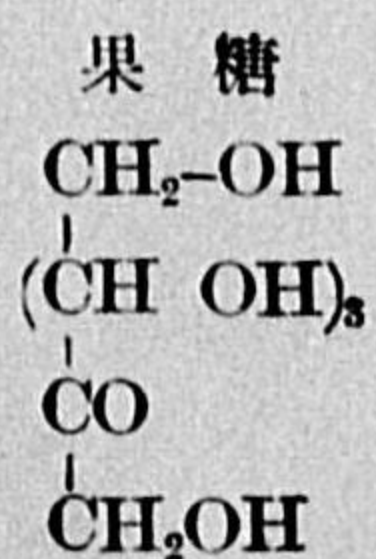
Monosaccharase に屬するものは炭素の數 3,4,5,6. のものにて生理上重要なるものは其六ケのもの即ちヘキソーゼ ($C_6H_{12}O_6$) なり、無色、無臭、水に可性溶にして中性に反應し、多少甘味を有し、アルコールに溶け難く、エーテルに溶けず醗母菌の作用を受けアルコールと炭酸とに分解し、金屬酸化物を還元する力強し(此性質により糖を検出し得べし、檢糖法の條下參照)。

之に屬するもの數多きも其内主要なるものは六炭糖類(ヘキソーゼ)にして其内葡萄、果糖、ガラクトーゼに就てのみ記述すべし。

葡萄糖 Traubenzucker, は又、右旋糖、d-グルコーゼ d-Glukose, d-Glykose と稱し、ヘキソーゼ($C_6H_{12}O_6$)に屬し、植物界殊に葡萄果中に多く含有せられ、人體には血液及淋巴液中少量に含有せらる、正常尿中には痕跡を含むのみなれども糖尿病者の尿中には多量に排泄せらる、單



糖類一般の性質を具へ、右旋性にして果糖とは同分異性體なり、即ち葡萄糖はアルデヒド糖 Aldose にして果糖はケトン糖 Ketose なり。



果糖 Fruchtzucker, は又 d-Fructose, Lävnlöse と稱し、果實又は蜂蜜中に存し、人體内にては蔗糖其他の含水炭素の加水分解によりて生ず、單糖類一般の性質を具へ左旋性にして、葡萄糖よりも還元力弱し。

ガラクトーゼ d-Galaktose 此儘の形にて天然に存する事なきも、人體内にては乳糖の分解によりて生ず、右旋性なり。

二 重糖類 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Disacchride は天然に存するもの(蔗糖、乳糖)と、多糖類の分解によりて消化管内に生ずるもの(麥芽糖)とあり、加水分解によりて二分子の單糖類を生ず、還元性を有するもの(乳糖、麥芽糖)と、然らざるもの(蔗糖)とあり、水に溶け易くエーテルに溶けず、一般に甘味を有す。

蔗糖 Rohrzucker, Saccharose 普通食料に供する砂糖にして無色、單斜系結晶を成し、水には 67% に溶け(單舍利別)、酒精に溶けず、強き右旋性を具へ、還元力を有せず、インフュルターゼにより右旋性なる葡萄糖と左旋性なる果糖に分解す、此分解せられたるもの、混合物を轉化糖と稱す(何となれば右旋性なる蔗糖が分解によりて、右旋性弱き葡萄糖と左旋性強き果糖とを形成し左旋性を得るが故なり)。

乳糖 Laktose 乳汁中に存しラクターゼにより葡萄糖とガラクトーゼに分解す、普通一分子の結晶水を有し、無色菱形結晶を成し、右旋性なり。

麥芽糖 Maltose 結晶水一分子を有し、白色微細なる針狀結晶を成し、水、アルコール、エーテルに溶く、マルターゼにより葡萄糖二分子に分解す。多糖類の分解によりてイゾマルトーゼと共に形成せらる、右旋性にして弱き還元力を有し。

異性麥芽糖 Ismaltose 性質前者に似たり、エムルジーンにより分解せらる。

三 多糖類

Polysacchride は凡て無晶形にして完全に分解せらるゝときは單

糖類を生ず、之に屬する重要なるものは澱粉、グリコゲン、デキストリン、ゴム質及ツェルローゼ類なり。

澱粉 Stärke, Amylum. は植物界に汎く存在し、植物細胞殊に種子、根莖中に蓄へらる、吾人の食物として攝取する含水炭素の主なるものなり。

白色、無味、無臭の粉末にして小顆粒状をなし、各顆粒は外表被膜(澱粉ツェルローゼ)を有す、爲めに水に不溶性なり、之を水と共に熱するときは顆粒全體は膨大し、表層被膜は破綻し、内に含む澱粒顆粒質により澱粉糊 Starkekleisterを生ず。

澱粉糊に特有なる反應は沃度沃度カリ溶液 Lugolsche Lösung により青藍色(沃度澱粉)を呈するにあり、之を熱するときは褪色し冷却すると共に再び顯色す、之れ熱によりて沃度は遊離し、冷却によりて再び沃度澱粉を生ずるによる。

澱粉を稀薄酸と共に煮沸すれば加水分解により終りに葡萄糖を生ず、人體内に於てはヂアスターゼ(プチアリン)によりデキストリンを生じ、終りにマルトローゼイゾマルトローゼとなる(プチアリン作用の條下参照)。

グリコゲン Glykogen は又動物性澱粉と稱し動物界に汎く存在し、殊に肝臓、筋細胞の原形質中に多量に存し、貯蓄含水炭素として栄養過分なるとき細胞内に蓄積せられ、要に應じて葡萄糖に變ず、其價値植物體に於ける澱粉に酷似す。

純品は無味、無臭、無色の細粉にして水には蛋白石濁を呈し膠質溶液をなす、酸により蛋白石濁を失ひ可溶性グリコゲン、デキストリンを生ず、ヂアスターゼによる分解も亦澱粉に等し。

デキストリン Dextrin は人體内には血液、筋肉、肝臓、其他の臓器に存し、尙澱粉の酸又は酵素による分解中間産物として生ず、純品は無晶形の粉末にて水に溶解し、右旋性にして還元性を有す。

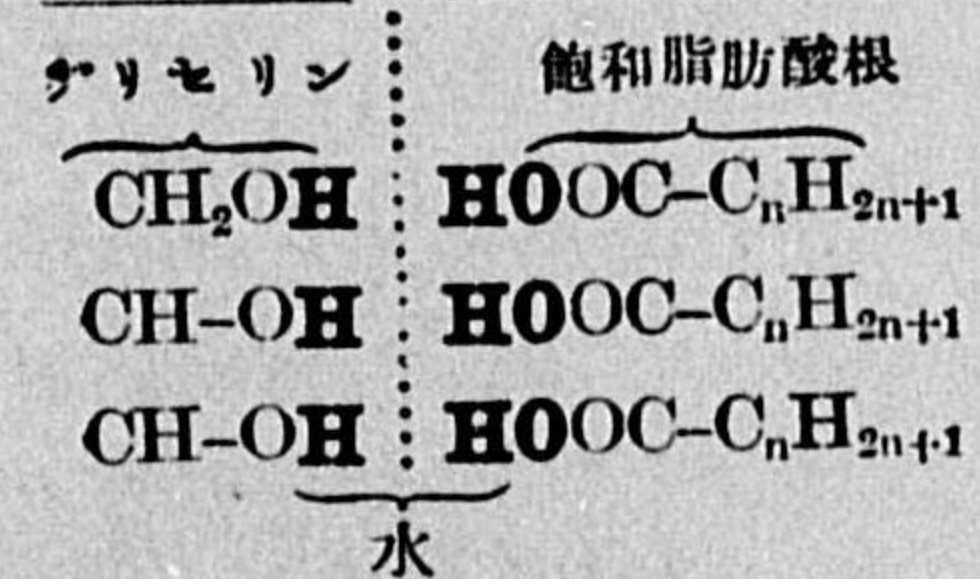
ゴム類 多く植物界に存し、少量には唾液中にも存す動物性ゴム質は水に可溶性にして分解産物は Pentose (五炭糖類) なり。

ツェルローゼ(木纖維)類 植物細胞膜の主成分にして水、酒精、エーテル、酸アルカリに溶解せず、濃酸により糊状に變じたるものは澱粉の如く沃度により青藍色を呈す、永く濃酸を以て處置すればデキストリン、葡萄糖を生ず、炭酸カルシュウム存在に於て一定の嫌氣性細菌により徐々に分解し揮發性脂肪酸を生じ、終りにメタン、炭酸及水素を生ず。

第三項 脂肪

Fette は動物體の成分としても養素としても重要なる意義を有す、動植物界に汎く存在し、動物體內に於ては殆ど凡ての組織器官中に

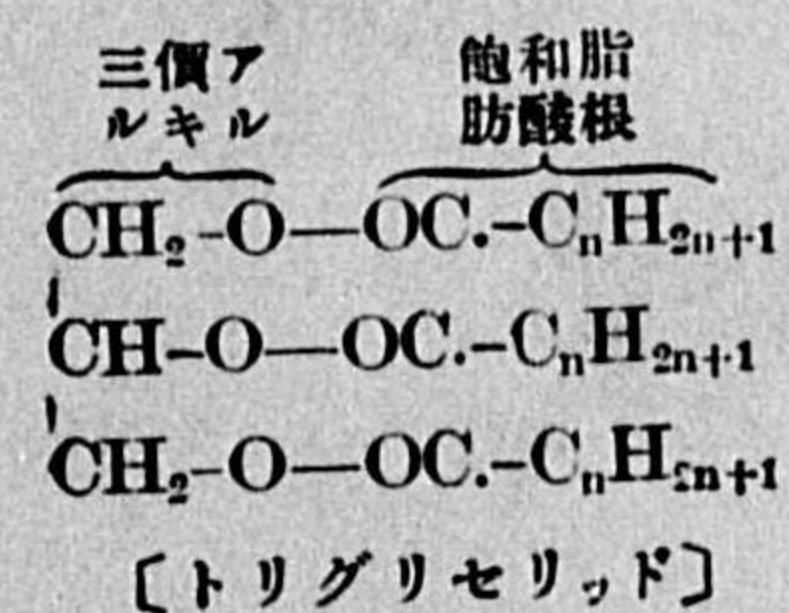
存し、植物體內には主として種子中の貯藏物質として存す。



一 脂肪の構造

動物脂肪は C.H.O. の三元素より成り、殆ど全く中性脂肪より成り、極少量の脂肪酸を含む。

中性脂肪は三價アルコール(グリセリン)と一鹽基性高級脂肪酸とのエステルにして之を Triglyceride と云ふ、即ちグリセリンの三ケの水酸

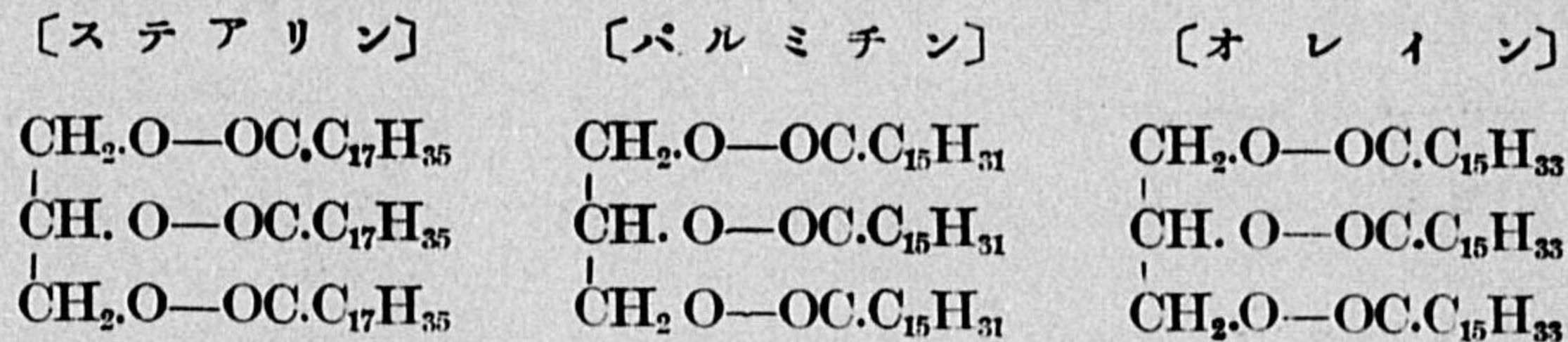


基 OH 中の水素 H を悉く脂肪酸根にて置換せるものなり。

動物脂肪の大部分を構成する脂肪酸は凡て高級(即ち炭素の數多きもの)にて主としてステアリン酸、パルミチン酸、オレイン酸等なり。

ステアリン酸のグリセリンエステルを**ステアリン**と稱す
 パルミチン酸のグリセリンエステルを**パルミチン**と稱す
 オレイン酸のグリセリンエステルを**オレイン**と稱す

} 動物脂肪は主として是等三者の混合物なり



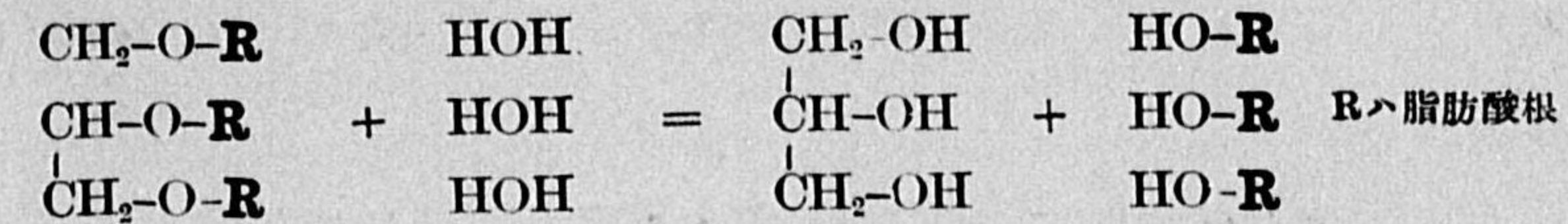
上述の如く動物脂肪は主として常にステアリン、パルミチン、オレインの混合物なれども、其三者の割合は種々にして、オレイン多きときは熔融點高く硬き脂肪(硬脂 Talg)を生じ、オレイン多き時は熔融點低く軟かき脂肪(軟脂 Schmalz)を生じ、大部分オレインより成るものは常温に於て油状を呈す(油類 Oel)、是等三者の他に混合グリセリッドを混するものあれども之れ多くは植物性脂肪に見る所なり。

二 脂肪の一般性質

脂肪は帯黄色にして純品は無臭、無味、水よりも軽く、水アルコールに溶けず。

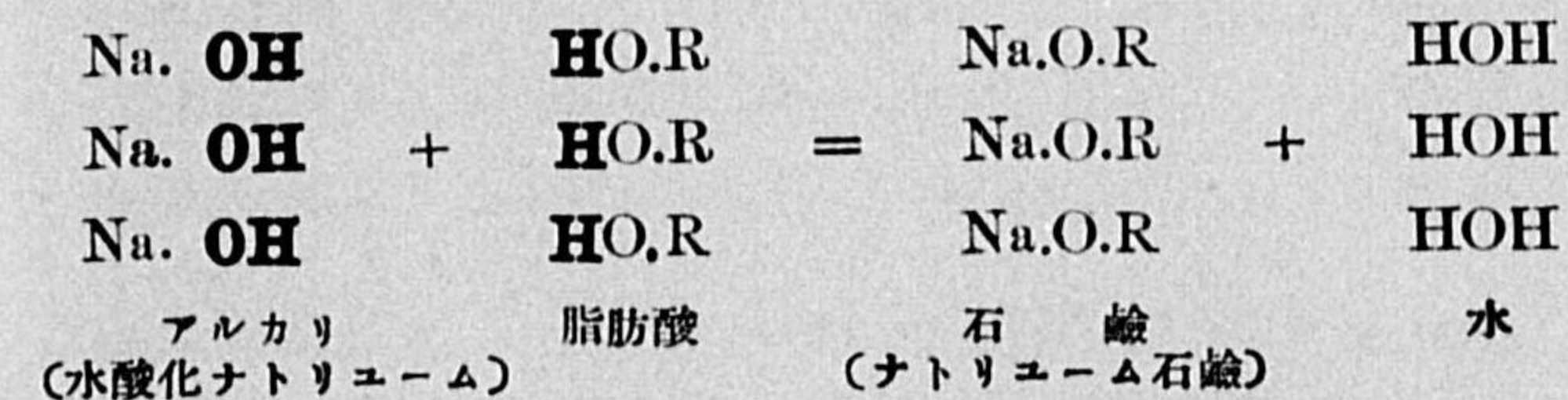
脂肪の溶解 脂肪溶解劑はエーテル、クロホルム、ベンツォール等なり、脂肪を水と共に振盪すれば一時乳化状態を認むるも放置すれば明かに脂肪を分離す、此際僅少の脂肪酸アルカリ即ち石鹼を含有するときは永く乳化状態を呈す。

脂肪の分解 消化液中のステアプシン(リパーゼ)は脂肪を加水分解して脂肪酸とグリセリンとを生ぜしむ。



一分子の脂肪 三分子の水 一分子のグリセリン 三分子の脂肪酸

斯く脂肪酸を生じたる際、腸管内の如くアルカリ存在する時は脂肪酸の H は其 Na と置換して脂肪酸アルカリ即ち石鹼を生ず、之を鹼化 Verseifung と云ふ。



腸管内に於ては斯く形成せらるる石鹼は中性脂肪小球の表面に附着して乳化状態の脂肪を生じ其分解を容易ならしむ。

附 リポイド(類脂體)

Lipoide は生體組織成分中の一屬にしてエーテル及エーテル類似の溶媒により浸出せらるるもの、總稱なり、従て之に屬するものも化學的構造は各必しも類似のものにあらず、リポイドは次の如く分類する事を得。

1. フォスファチッドにして窒素、磷を含むもの レチン等
2. フォスファチッドにして窒素を含むもの ツェレブロシード等
3. 窒素、磷を含まざるもの 脂肪、コレステリン等
4. 化學的組成不詳なるもの

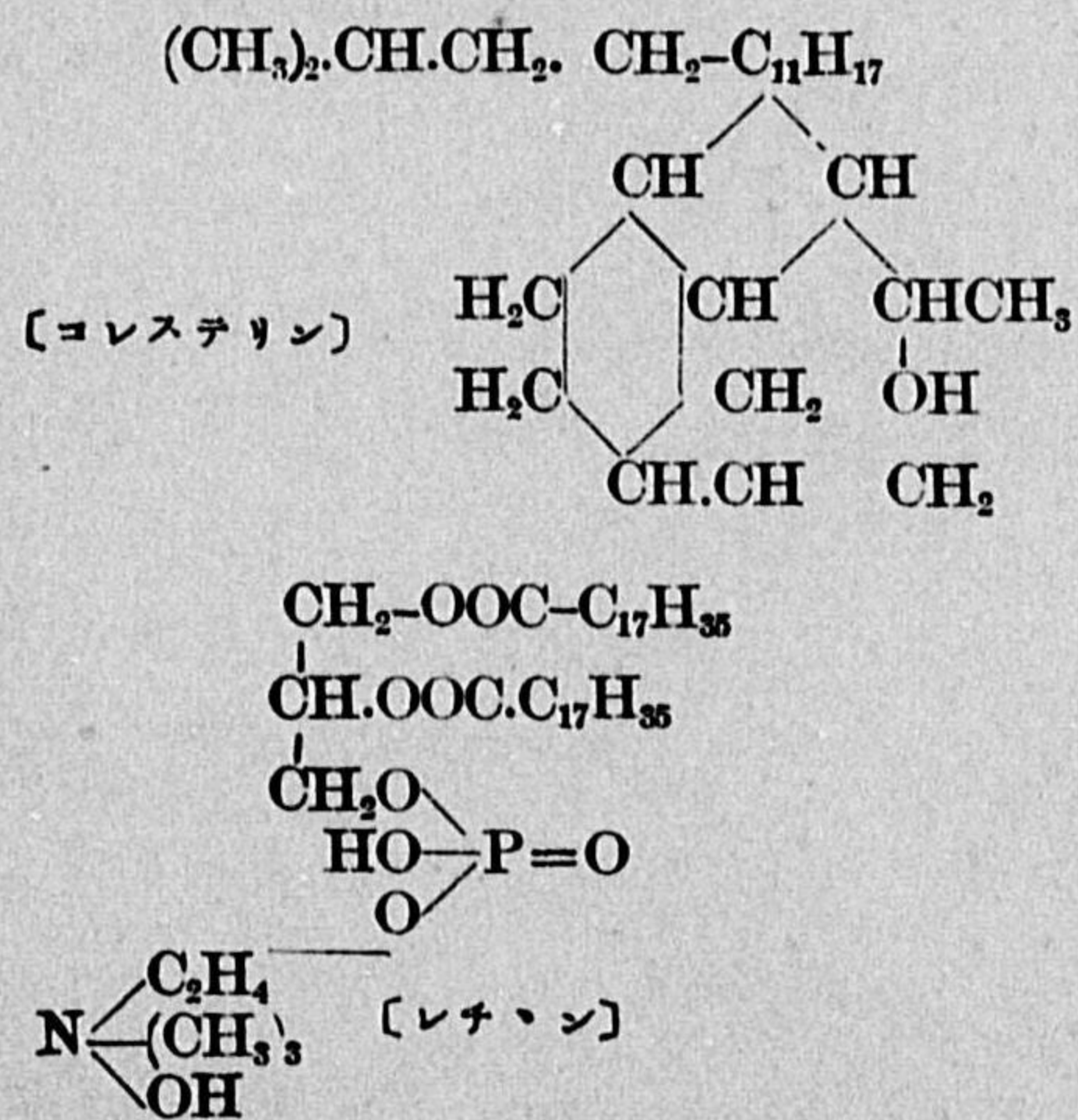
茲には窒素、磷を含むフォスファチッド(レチン)及之を含まざる(コレ

ステリン)に就てのみ略述すべし脂肪は上述の分類上第三に属するものなれども記載上特に詳細なるを要するに依り先に一項を置きたり。

フ、ス、フ、チツド

Phosphatide は磷(窒素)及脂肪酸根より成り、其性質脂肪に類するエステルの總稱にしてレチ、ン、ケ、フ、リ、ン、ミエリン等之に属し、代表的なるものはレチ、ンなり、況く動物體に存し主とし神経組織に存し少量に殆ど凡ての組織中に存す。

レチチン Lecitin は化學的組成一部脂肪に類しグリセリンの二ケの水素は脂肪酸根二ケとエステル狀に結合し、残りの水酸基の水素一ケは磷酸と結合し、磷酸は又類鹽基なるコリンと結合せり、蠟様物質にして水中には單に膨大して膠質溶液を成し、エーテル、アルコール、クロ、ム、フルムに容易に溶解す、生體各組織殊に腦神経系、卵黄及精液等に含有せらる。



コレステリン

Choleserin は其物理的性質及組織成分として況く存在する状態に於ては脂肪、レチ、ンに類似するも、化學的組成は全く是等と關聯なき化合物なり、眞珠様光澤を有する板狀結晶にて異なる形態を具ふ、水に

完全溶解せず

全く溶解せず、エーテル、クロ、ム、フルム、ペンツオールに溶解し溶液は左旋性なり、主に腦神経組織中に存し、尙少量は一般組織細胞に存す。

第四項 蛋白質

蛋白質總論

蛋白質 Eiweisskörper は組織成分、養素として最も重要なる有機化合物にして、含水炭素、脂肪は養素として互に代償する事を得べきも、蛋白質は之等二者に含有せざる窒素有するが故に養素として他のものを以て代償すること能はず。

蛋白質の分布 蛋白質は組織成分として溶解して存し又は多少膨大して固狀に存し、其總量は體重の略六分の一を占む、此分布の状態は脂肪の分布状態と相反する傾向ありて、其半量は筋中20%に存し、肝、脾、血液中にも20%を含む、骨組織には14%にして比較的乏しきは神経系(腦脊髄8%)殊に脂肪組織中には3%を含むのみなり。

蛋白質一般性質 蛋白質は其種類頗る多く分子量の多寡、原子排列の状態一様ならず、従て各蛋白質の性質も亦甚しき相違あり、故に共通なる性質比較的尠し。

蛋白質は一般に乾燥せしむれば白色鬆粗なる粉末となり、結晶するもの尠なく、一部のものは純水に、一部のものは鹽類溶液又は稀酸、アルカリに膠質溶液を成しアルコール、エーテル、クロ、ム、フルムに溶けず、強酸、強アルカリには分解しつゝ溶解し、燃焼により特有の臭氣を放ち灰分を残留す、蛋白質水溶液を一定温度に熱すれば凝固(沈澱を生ず)、又一定無機鹽類(硫酸アムモニウム、硫酸亞鉛等)の注加により沈澱を生ず。

蛋白質の化學的構造 蛋白質はC.H.O.N.Sより成り、之に少量

のP, Fe, Cl, Cuを含むものあり、其百分組成は種類により多少相違あれども灰分を除去したるものは大略下の如き組成を有す。

C	平均	52%	50.6—55.0%
H	平均	7%	6.5—7.7%
N	平均	16%	15.0—18.5%
O	平均	23%	20.5—23.5%
S	平均	2%	0.3—2.2%

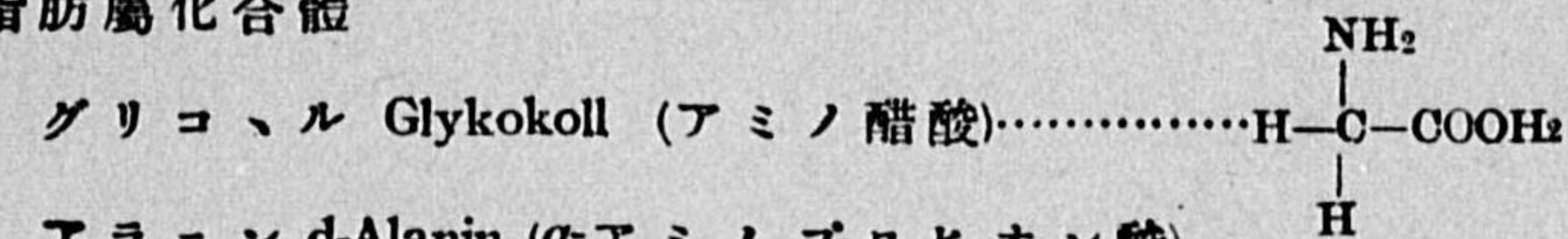
蛋白質は分解によりて諸種のアミノ酸 Aminosäure を生じ、又逆にアミノ酸の種々なるものを人工的に結合せしむるときは蛋白質類似の化合物を合成し得べし、之を以て觀れば蛋白質は諸種のアミノ酸の種々なる結合に依て生ずるものにして、其内にアミノ酸に特有なる原子團 $-\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$ を有する事明かなり、此原子團の存在は蛋白質が中性に或は酸性に又アルカリ性に作用する事實と符合す (NH_2 はアルカリ性に COOH は酸性に作用すべきが故なり) 而して其構成原基となるアミノ酸の數、種類及排列状態の異なるに従て各々蛋白質の性質を異にす、一般に其の分子量は頗る大にして一例を以てすれば(犬の)血色素の組成成分たる蛋白質(グロビン)の分子量を其氷點降下より計算すれば一萬三千にして實測の結果は一萬六千なり(其分子式は $\text{C}_{778}\text{H}_{1174}\text{N}_{194}\text{S}_8\text{O}_{214}$)

蛋白質の分解産物 蛋白質を酸又はアルカリと共に煮沸するか又は消化酵素を作用せしむるときは漸次分子量小なるアルブミン、ペプトン、ペプチドを生ず、之迄は蛋白質一般性質を具ふるも進で分解行はるときは遂に全く蛋白質の性質を失ひ結晶性なるアミノ酸を生ず。

分解持續して進む時はアミノ酸はアムモニアと諸種の有機酸とに分れ、有機酸は終に水及炭酸に分る。

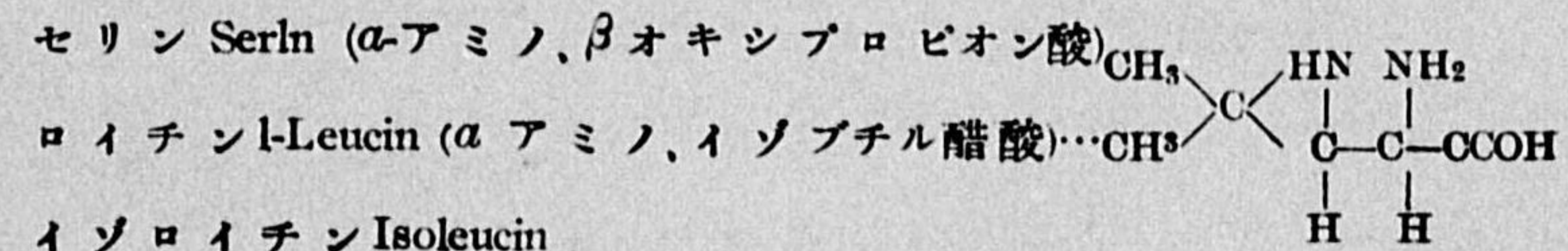
蛋白質の分解によりて生ずるアミノ酸は

脂肪屬化合物



アラニン d-Alanin (α -アミノ、プロピオン酸)

ヴァリン Valin (α -アミノ、ヴァレリアン酸)



(メチル、エチル、 α -アミノ、プロピオン酸)

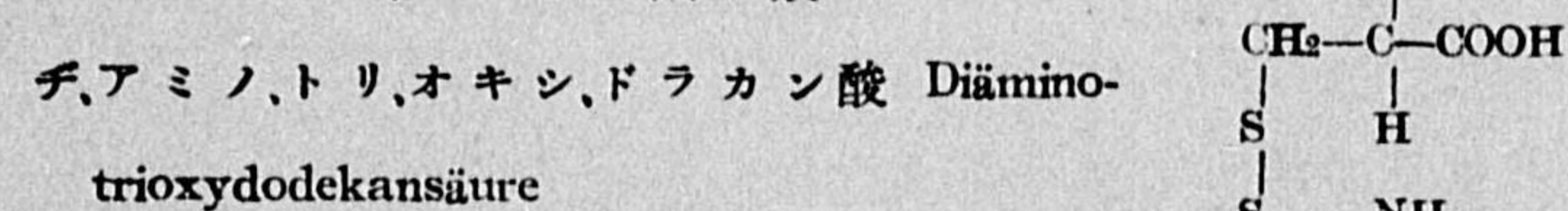
アスパラギン酸 l-Asparaginsäure (アミノ琥珀酸)

グルタミン酸 d-Glutaminsäure (α -アミノ、グルタール酸)

リジン d-Lysin (α -アミノ、カプロン酸)

アルギニン d-Arginin

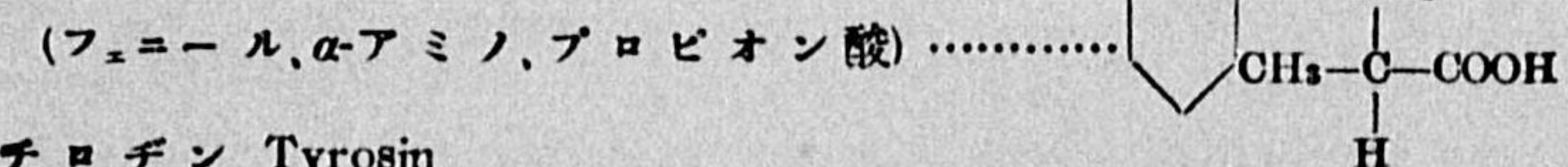
(グアニジン、 α -アミノ、纈草酸)



チスチン Zystin (α -アミノ、 β -チ、ラクチール酸)..... $\text{CH}_2-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$

環状化合物

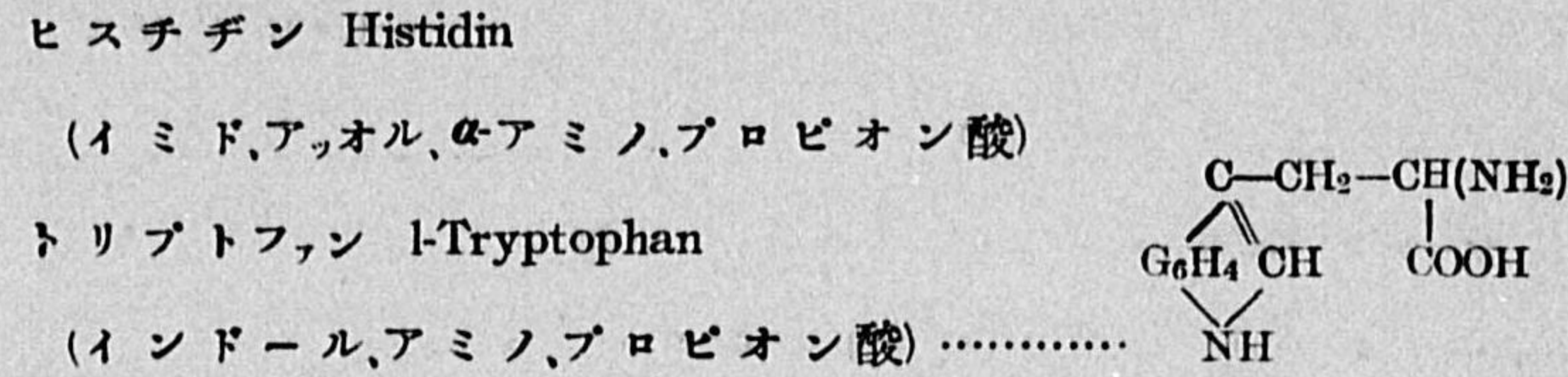
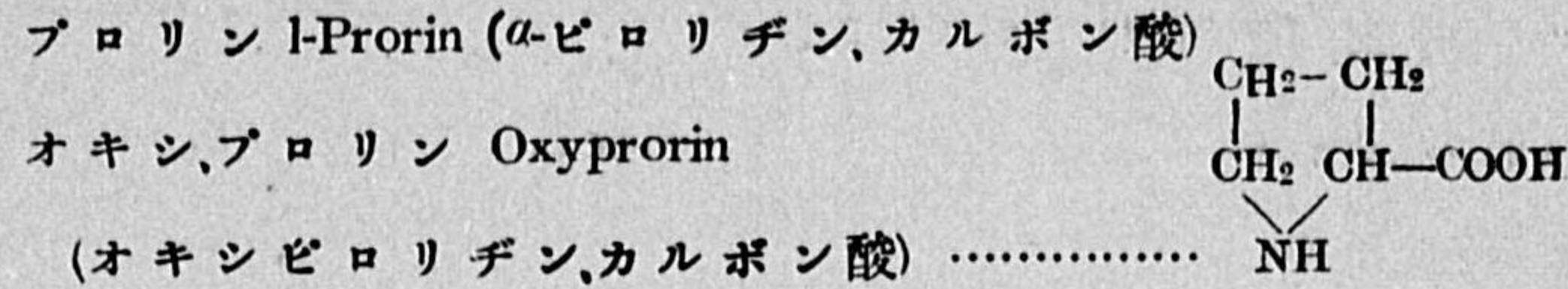
フェニールアラニン Phenylalanin



チロシン Tyrosin

(オキシ、フェニール、 α -アミノ、プロピオン酸)

複環状化合物

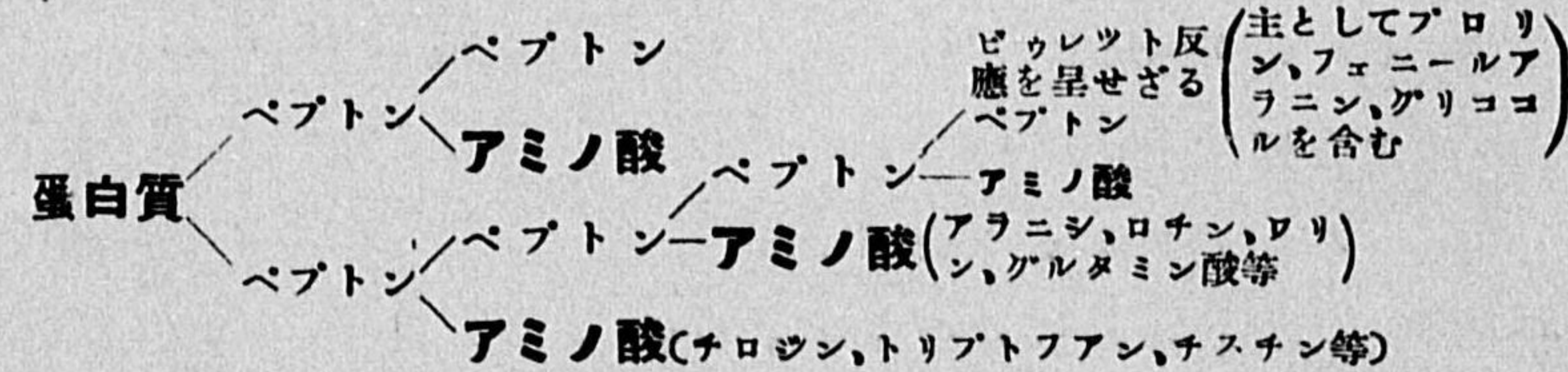


是等アミノ酸の二ケ三ケ四ケ五ケ六ケ等の結合せるものは一般にポリペプチドと稱せられ(こゝ迄は既に人工的に合成せられたり)次で漸次合してペプトン、アルブモーゼの階級を過て天然にする蛋白質を構成するものと想定し得べし。

蛋白質分解産物と天然蛋白質との分子量を大略に比較し理解を容易ならしむれば

蛋白質	略 13,000, 内外
ポリペプチド(分子量大なる方)	900, 内外
アミノ酸(分子量小なるもの)	90, 内外

尙蛋白質の消化酵素に依る分解の状態を理解式にて示せば

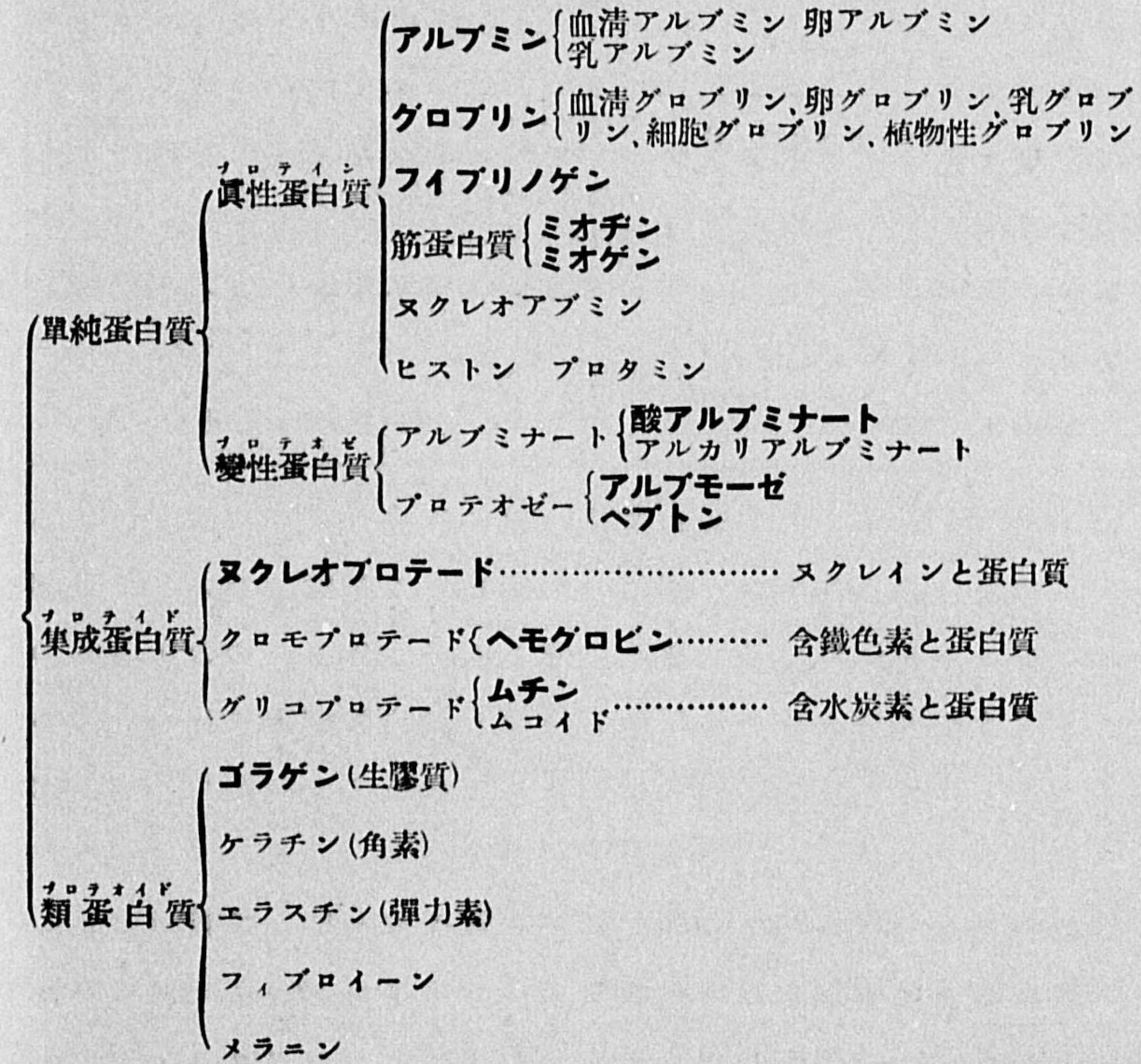


蛋白質の種類異なるに従て其分解産物たるアミノ酸も亦異なるものにて、今一二の蛋白質百瓦中各種アミノ酸の含有量を例示

すれば、

蛋白質	アミノ酸	グリコシル	アラニン	ロチン	ロイチン	セリチン	チスチン	アスパラギン酸	カルタミン酸	リジン	アルギニン	フェニールアラニン	チロリン	プロリン	オキシプロリン	トリプトファン	ヒスチン
血清アルブミン	0.0	2.7	—	20.0	0.6	2.3	3.1	7.7	—	—	3.1	2.1	1.0	—	存在	—	
フィブリン	3.0	3.6	1.0	15.0	0.8	—	2.0	10.4	—	—	2.5	3.5	3.6	—	存在	—	
膠	16.5	0.8	1.0	2.1	0.4	—	0.5	0.8	2.7	7.6	0.4	0.0	5.2	3.0	0.0	0.4	

蛋白質の分類 蛋白質の大部は分子構造未詳の化合物なるが故に其分類は主として物理的性質に據るものなり。



蛋白質	組成	水ニリ	中性鹽酸ニリ	酸ニ	アルカリニ	煮沸ニリ	
單純蛋白質	血清アルブミン	蛋白質	溶	溶	溶	溶	中性として作用す
	卵アルブミン	蛋白質	不溶	溶	不溶	溶	酸として作用す
	乳アルブミン	蛋白質	不溶	溶	不溶	溶	酸として作用す
	グロブリン	蛋白質	不溶	溶	不溶	溶	酸として作用す
	フィブリノゲン	グロブリン類似	不溶	溶	不溶	溶	酸として作用す
	筋蛋白質	グロブリン類似	不溶	溶	不溶	溶	酸として作用す
	ミオグレン ミオザン	グロブリン類似	不溶	溶	不溶	溶	酸として作用す
變性蛋白質	スクレオアルブミン	蛋白質の酸による初産物	不溶	不溶	溶	溶	酸として作用す
	アルブミンナート	蛋白質の分解物	不溶	不溶	溶	溶	酸として作用す
	アルブモゼ	アルブモゼ分解物	不溶	不溶	溶	溶	酸として作用す
	ペプトン	ペプトンの分解物	不溶	不溶	溶	溶	酸として作用す
ポリペプチド	ポリペプチド	不溶	不溶	溶	溶	酸として作用す	
集成蛋白質	スクレオプロチド	蛋白質とスクレイン酸	溶	溶	不溶	溶	強酸として作用す
	ヘモグロビン	蛋白質と色素	溶	溶	溶	溶	強酸として作用す
	ムチン、ムコイド	蛋白質と含水炭素	不溶	不溶	不溶	溶	強酸として作用す
類蛋白質	コラゲン	百分組成上蛋白質に似たり	不溶	不溶	不溶	不溶	膠となる
	ケラチン		不溶	不溶	不溶	不溶	膠となる

蛋白質の反應 凡て蛋白質は化學的構造上共通の點を有するが故に亦共通の反應を呈す、諸種の反應を以て試験し其凡てに反應の現はるとき始めて蛋白質なる事を確認し得るものなり、數多の反應を二種に區分し得、一は固狀及液狀の蛋白質鑑識に應用せらるるものにして顯色反應、他は液狀の蛋白質に就てのみ應用せらるる沈澱反應なり。

○ **顯色反應** Farbenreaktion 一般蛋白質に共通にして特有なる顯色反應はビウレット反應なり、他の各蛋白質を構成するアミノ酸の一定原子團の存在を證明し得るものにして、キサントプロテイン反應、

ミロン氏反應は芳香屬原子團の存在を證し、アダムキューウツ氏反應はインドール環の存在を意味し、モーリッツ氏反應は其構成原子團中に含水炭素族の存在を證するものなり。

顯色反應は一定原子團の存在(蛋白質の種類)を識別するものなり。

1. **ビウレット反應** Biuretreaktion 蛋白質溶液に苛性カリ(又は苛性ソーダ)液を加へ、極めて稀薄なる硫酸銅液を一二滴加へて振盪すれば赤紫色又は青紫色を呈す(此反應は或種のポリペプチドにも現はる、此際は純赤色なり)。

2. **キサントプロテイン反應** Xanthoproteinreaktion 蛋白質溶液に強硝酸を加へ加熱すれば黄色となり、之に過量のアルカリを加ふれば橙色を呈す(此反應は芳香屬原子團の存在を證するものなり)。

3. **ミロン氏反應** Millonsche Reaktion 多少亞酸化窒素を含有する硝酸酸化水銀溶液を蛋白質に加ふるときは ○蛋白質含有量大なるときは赤煉瓦色を呈し ○含有量小なるときは溶液赤色を呈す(此反應は固形蛋白質にも應用し得るものにして蛋白質の組織中芳香屬原子團の存するを證す)。

4. **アダム、キューウツ氏反應** Adamkiewiczzsche Reaktion 固形蛋白質に濃硫酸(一容)水醋酸(二容)を混ずるときは赤紫色を呈す(此反應はトリプトファンに如くインドール環を有するものに限り現る)。

5. **モーリッツ氏反應** Reaktion von Molisch 蛋白質水溶液に「チモール、アルコール液を加ふればカルミン赤色を呈す、之を水にて稀釋すれば緑を呈す、之蛋白質組成中に含水炭素族の存するが爲めチモールが其フルフロールに作用して顯色反應を呈するなり)。

○ **沈澱反應** Fällungsreaktion 沈澱反應は不還性蛋白質の沈澱(凝

固)を生ぜしむるものと還性蛋白質の沈澱(沈降)を起さしむる法とを
区分し得。

(一) 中性鹽に依る沈降 蛋白質の溶解性を一時的に變化せしめ
還性蛋白質沈澱(沈降)を生ぜしむる方法にして、主に硫酸アムモ
ニウムを以て蛋白質溶液を飽和せしむるにあり(硫酸ソーダ、食鹽亦
用ゐらる、ペプトンは此反應は現はさず)。

(二) 熱及アルコールに因る凝固 は蛋白質の溶解性を失はしむ
るものにして、○弱酸性蛋白質溶液を50度乃至80度に熱すると
きは凝固す(眞性蛋白質に限る)、○多少中性鹽を含有する蛋白質
溶液にアルコールを混じ之を放置す。

(三) 他の物質と化合して生ずる沈澱 は蛋白質が不溶性なる化
合體を形成する(不還性蛋白質の形成)に因るものにして、○重金
屬鹽類(例へば硫酸銅、醋酸鉛、昇汞)による場合は蛋白質は弱酸とし
て作用し、○鏽酸による場合は蛋白質は弱アルカリとして作用
し、○アルカロイド試薬(黄色血滴鹽、磷、ウルフ、ルム酸、ピクリン酸)
に因るものは酸性蛋白質溶液にして蛋白質は弱アルカリとして
作用す。

蛋白質各論

イ 單純蛋白質

einfache Proteine 之に屬するものは蛋白質一般の性質を具ふるも
のにして他のものと化合せざる蛋白質を指す、其大部は組織成分、養
素の内に存する儘のもの(眞性蛋白質にして、他の一部は其消化産物
(變性蛋白質)なり。

眞性蛋白質 *eigentliche Eiweissstoffe* (プロテイン Protein)。

眞性蛋白質は天然蛋白質の主なるものにして狭義の蛋白質之な
り、人體内殆ど凡ての組織に存し、殊に筋血清の主成分をなす。

水に對する溶解性一様ならず(多くは可溶性)蛋白質の反應及一般
性質を示す、之に屬するものはアルブミン、グロブリンなり。

(1) **アルブミン** Albumin 血清アルブミン、卵アルブミン、乳アルブミ
ンに由りて多少性質を異にするも、一般に水、弱酸、弱アルカリ、稀薄
鹽類溶液に溶解し、水に溶解して中性に反應す、純粹なるものは煮
沸により沈澱せざるも、少量の中性鹽を含む酸性溶液に於ては沈
澱す、食鹽、硫酸マグネシウムにより沈降せず之を酸性となす時は
始めて沈澱す。概して他の蛋白質に比して沈降し難し、血清アル
ブミンは血漿、淋巴、滲出液中多量に存し、病的尿中の蛋白質の過半
は此種のものなり、卵アルブミンは卵白の主成分にして乳アルブ
ミンは諸種乳汁の成分たり。

(2) **グロブリン** Globulin は血清グロブリン、卵グロブリン、乳グロブ
リン細胞グロブリンにより多少異なるも一般に水及稀薄酸に溶解
せず中性鹽溶液、稀薄アルカリに溶解す、共に其中性鹽溶液を甚し
く稀釋するか又は酸性となすときは沈澱す、又煮沸により沈澱を
生ず、概して他のものに比し沈降し易し、其中性鹽溶液はラクムス
に對し酸性反應を呈す。

(3) **フィブリノゲン** Fibrinogen は血漿中に存し、トロムピンによりフィ
ブリンに變ず。

(4) **筋蛋白質** Muskeleiweisskörper は Myosin、Myogenにして筋肉中
溶解して存す。

(5) **ヌクレオアルブミン** Nuklealbumine は乳汁中のカゼイン、卵黄中のウ・テリン細胞原形質中のヌクレオアルブミン等にして著明なる酸性を具へ、酸により沈澱し、稀アルカリにより溶解す、純粹のものは水に不溶性なり、磷を含有し鹽酸ペプシンによりパラヌクレインと稱する含磷不溶性物質を残して大部分は溶解す、故に一の集成蛋白質と見做すを得。

(5) **ヒストン** Histon は天然に他のものと化分して存す、著明なるアルカリ性を呈す、ヘモグロビンを形成するグロビンは一のヒストンに算ふべきものにして、ヌクレオプロテイドを形成する蛋白質も亦然り。

(7) **プロタミン** Protamine 性質前者に類し尙強きアルカリ性を有す。

(8) **植物性グロブリン** 及 **ウ・テリン** Pflanzenvitellin は植物種子中に含有せらるものにして植物性カゼインと稱し食物として攝取するものゝ内に含有せらる。

變性蛋白質 denatuierte Eiweisskörper, (**プロテオゼ** Proteose)。

眞性蛋白質に酸、アルカリ又は消化酵素の作用せる際其分解によりて生ずる蛋白質にしてアルブミナート及プロテオゼ之に屬す。

アルブミナート Albuminate 眞性蛋白質に酸を作用せしむるときは酸アルブミナートを生じアルカリを作用せしむるときはアルカリアルブミナートを生ず。

酸アルブミナート及アルカリアルブミナートは共に水及中性鹽溶液に不溶性にして各々弱酸性又はアルカリ性液に溶け煮沸によりて凝固せず。

アルブモーゼ Albumose 眞性蛋白質の中間分解産物にして、生体内にあつては胃の鹽酸により眞性蛋白質は先づ前述の酸アルブミナートに變じ、次で鹽酸ペプシンに依りてアルブモーゼとなり、進むで分解せらるゝときはペプトンを生ず。即ちアルブモーゼは蛋白質分解の一階級にある化合物の總稱にして其階級に於ける化合物の分子構造は天然蛋白質に比較すれば簡單にしてペプトンよりは複雑なる種々のペプチード混合物なり、多少滲透性を有し、ビウレット反應著明にして硫酸アムモニウムに係り沈澱を生ず。

アルブモーゼを其反應及分解産物の異なるに従てプロトアルブモーゼ及ドイテロアルブモーゼに區別するものあり、前者は透析法により分離し得べく水に可溶性にして一般蛋白質反應を呈するも後者は透析し得ず、水に不溶性にして硝酸、硫酸銅により沈澱せず。

ペプトン Peptone はアルブモーゼの分解により生ずる諸種化合物の混合物にしてビウレット反應を呈するものを云ふ、水に可溶性にして滲透性はアルブモーゼよりも著明なり(葡萄糖よりは低く)單寧酸、磷ウ、ルフラム酸に依りて沈澱を生ぜず。

□ **集成蛋白質** Zusammengesetzte Eiweisskörper (**プロテイド** Proteide)。

之(眞性)蛋白質と他の物質との集成(化合)によりて生じたるものにして、主なるものはヌクレオプロイテド(ヌクレイン酸と蛋白質)、クロモプロテイド(色素と蛋白質)、グリコプロテイド(含水炭素と蛋白質)等なり。

ヌクレオプロテイド Nukloproteide はヌクレインと蛋白質(ヒス

トン又プロタミン)との化合物にして細胞核の主成分たり、水及中性鹽酸類溶液に溶け著しき酸性を呈す、アルカリに溶解し、酸の過剰なるものには沈澱し、鹽酸ペプシンに依りヌクレインを遊離析出す、分解によりて先づ蛋白質とヌクレインを生じヌクレインは再び蛋白質とヌクレイン酸とに分解す。

クロモプロテイド Chromoproteide は蛋白質(グロビン)と色素(ヘモクロモゲン)との化合物にして**ヘモグロビン** Hämoglobin, Blutfarbstoff (血色素)之なり、赤血球中に存し水に可溶性にして結晶性なり。

グリコプロテイド Glykoproteide 蛋白質と含水炭素との化合物にしてムチン、ムコイド之に屬す、含水炭素は葡萄糖に類似するグリコザミンなり。○**ムチン** Mucine は唾液腺(粘液腺)粘膜の分泌液に含み之に粘稠性を與ふる物質にして純品を乾燥すれば白色の粉末となり、水中性鹽溶液及酸に溶け難くアルカリ、(殊に炭酸アルカリ)に溶け、酸を加ふれば沈降す、酸性にしてアルカリ、アルカリ土類と結合して可溶性なる鹽類を成す、天然に存するムチンはムチン酸ナトリウムなりと云ふ(ムチン類似のものとしてブソイドムチン及パラムチンあり、卵巢囊腫中に存す。○**ムコイド** Mukoid は前者に酷似し、含水炭素の外に硫黄を含む、一部は溶解して血清、卵白等に存し、一部はコラゲン等と共に組織の基質を成す。

ハ 類蛋白質 (アルブモイド Albuoide)

類蛋白質は支持組織の基質(細胞間質)に存し、細胞原形質又は組織液中に存する事なきものにして化學的構造は一様ならず、養素としての價値は寧ろ尠く、水には全く溶解せず、消化液に對する抵抗頗る強し。

コラゲン Kollagen (膠原又は生膠質) は結締組織原纖維の特異成分にして膠の母體なり、之に水を加へて煮沸するときは膠 Glutin, Leimを得、骨、齒牙の象牙質、腱、靱帶、軟骨等に存す。

ケラチン Keratin (角素) は毛髮、角等に存し多量の硫黄を含む。

エラスチン Elastine (彈力素) は彈力組織中に存す。

第二章 血液

血液の官能

血液 Blut は身體の養液にして其生理的作用は

- (一) 各器官の生産物質を輸送するにあり、○可溶性養素を腸管より各組織に輸送する事、○酸素を肺臟より各組織細胞に輸送する事、○甲器官に形成せられたるホルモンを乙器官に輸送し、○組織細胞よりは其部に不必要なる物質を泌尿器及肺に輸送する事等なり。
- (二) 免疫物質を含み、一部は形成せられたるものを運搬す、又喰菌作用を有す。

血液の一般性質

色 動脈血は鮮紅色、靜脈血は暗赤色、窒息血は暗黒赤色なり。之等色相を異にするは酸素の含有量の異なるによる。

透明度 薄層にあつても尙不透明にして透過光線に依りて見るに暗く、落下光線に依り明るく見ゆ。(不透明なるは不溶性なる血色素を含有するに因る。)

比重 は性の異なるに従て差あり男子は 1.057—1.063、女子は 1.053—

尚
7

行書、針の刺す

1.061にして尚年齢、食物攝取、血液採取の部位によりても差あり。

全血量は体重の約十三分の一なり。

味 鹹く特異の臭氣を有す。

性即ち反應 は中性なり(極めて弱きアルカリ性にして殆ど純水の反應に等し)。

血液はラクムスを青變せしめ、定規酸定滴法に依ては4.3%の炭酸ナトリウム液に相當するアルカリ度を示す。然れども之れ眞のアルカリ度(溶液中に存する水酸イオン OH' の數)を示すものにあらず、殆ど一定して pH7.32とpH7.43の間であり、血液中に存する OH' の數は殆ど純水中に存する OH' の數に比すべきものにして(極めて弱きアルカリ殆ど)中性なり。

上述の定規酸定滴法に依つて4.3%の炭酸ナトリウム液に相當するアルカリ度を示すは、酸の追加により血液中の炭酸ナトリウム新たに解離して、酸の追加せらるゝ前と同量の OH' を生ずるに因り、漸次滴下する酸量を増し炭酸鹽の全量が解離し終る迄アルカリ性を保つが爲めなり、此酸追加に對して尚ほ一定度迄殆んど中性を保続する事實は血液の性を一定に保続する上に重要な機轉にして、血中に存する炭酸ナトリウムは稀釋度に從て一部分ナトリウムイオン Na 及炭酸イオン CO₃' に解離して存し、CO₃' は一部分水分子 H₂O' の解離によりて生じたる H と結合し CO₃H' となり OH' を遊離して血液に極めて僅かなるアルカリ性を呈せしむるものなるが、各組織に於て異化産物として形成せられたる酸の之に加はるときは OH' は其 H により中和せられ、再び一定の OH' を遊離して其反應の酸性に傾むく事を防ぎつゝあるものなり。

正常血液の水素イオン濃度は 0.44×10^{-7} にして pH7.36 (pH7.32 と 7.43 と間)にあれども諸種の事情によりて此 pH 値に差異を生ず。

1. 靜脈血は動脈血に比し pH 値は略 0.013—0.037 低し。
2. 過度の運動後は水素イオン濃度を増し pH7.05 に達する事あり。

3. 尚水素イオン濃度を増して pH7. に達すれば早晚死を免れざる事多し。之れ糖尿病又は尿毒性昏睡に於て見る所なり。

粘稠度 Viskosität 頗る大にして水の略五倍に相當し、極細微少なる血管内の不斷流動に適す。但し此粘性は主として赤血球に因るものにして血漿の粘稠度は僅かに水の 2—2.3 倍に過ぎず。

滲透壓 Osmotischer Druck は 0.9% の食鹽水に等しく其冰點降下は攝氏 0.56 度なり、(從て 0.9%—1.0% の食鹽水を生理的食鹽水として採用す)。此滲透壓の四分の三は電解質により、四分の一は非電解質に因る。電解質による壓の四分の三はクロールナトリウムに因り、四分の一は重炭酸鹽及び磷酸鹽に因る。

血液の成分

血漿と稱する透明の液中に赤血球、白血球、血小板浮游して存在す、之を表記すれば、

血液	有形成分 { <ul style="list-style-type: none"> 赤血球..... 白血球..... 血小板..... 	} <ul style="list-style-type: none"> フィブリノゲンがフィブリンに變化する時は有形成分と共に血餅を形成す

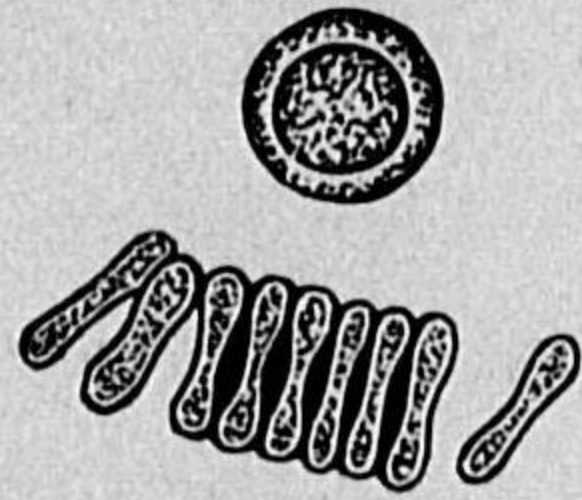
第一項 血液有形成分

- 一 赤血球 rote Blutkörperchen, Erythrozyten 圓き邊縁を有する雙

凹(ピスケット)状體にして稀釋せざる血液中には縞錢狀に連続して存す。

色 厚層にあつては紅色、薄層にあつては帶綠黄色なり。

第一圖
赤血球



徑 直徑 0.007 乃至 0.008 耗、厚徑 0.001 耗なり。

彈性 に富み柔軟にして赤血球の直徑より小なる毛細管をも通過する事を得べし。

核及膜 核を有せず、膜に相當する部は蛋白質、レチ、ン、コレステリンより成る。新生せられたる初にありては核を有するも胎生七ヶ月に至れば核を失ふ、大失血後には大人にあつても核を有する赤血球現はるゝものなり。

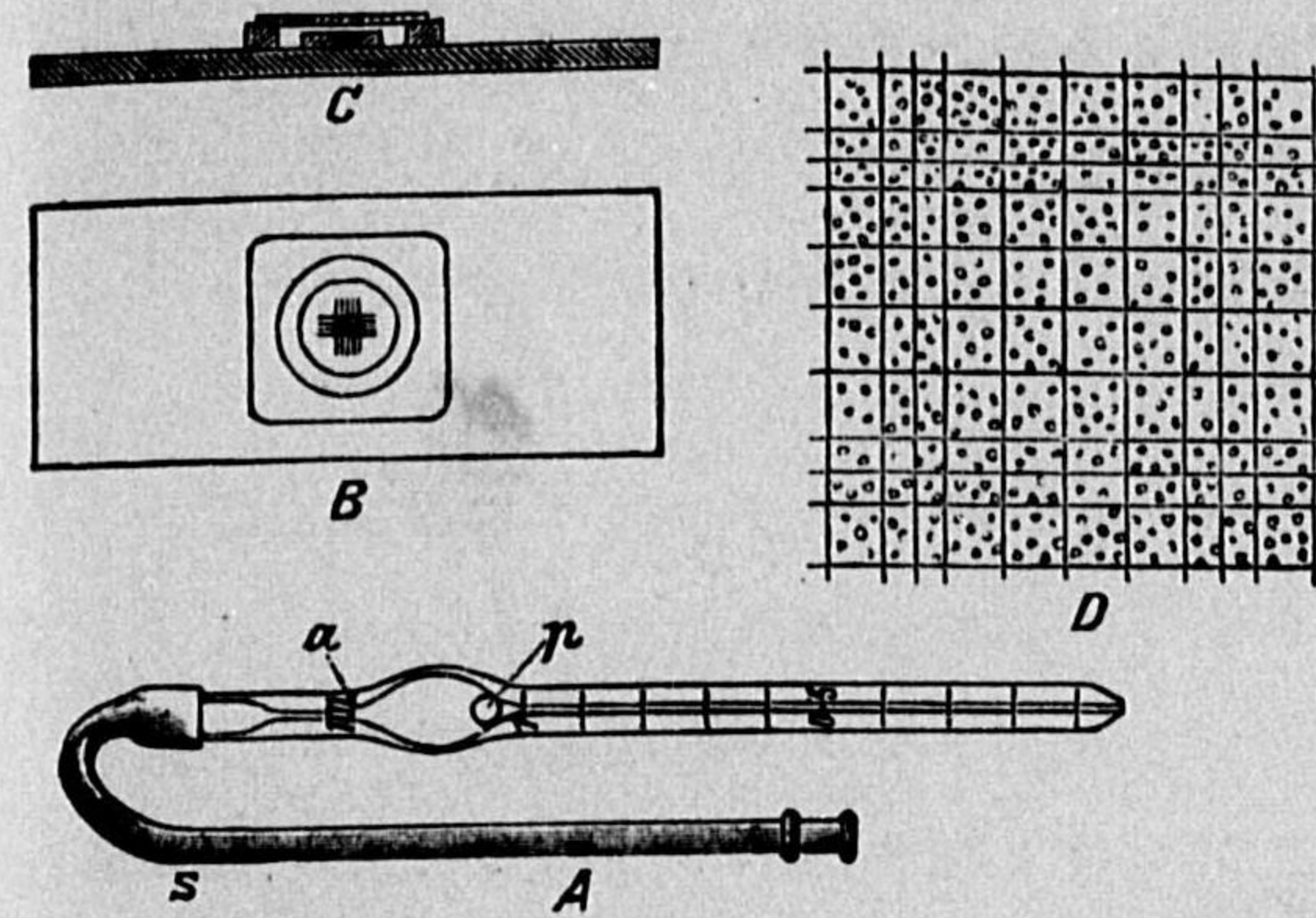
數 一立方耗中、男子は五百萬、女子は四百五十萬を算す(氣壓低下する時、例へば高山に登りたる時の如きは八百萬を算する事あり(但し此際もヘモグロビン全量には増加なし、之小細胞に分裂するが爲めなりと説くものあれども永く持續するときはヘモグロビンも亦増加し來る)。

赤血球計算法

赤血球の計算には種々なる測計器あれども、汎く用ゐらるゝものは Thoma-Zeiss の血球計算法 Haemocytometer にして第二圖に示すが如し。

之を用ふるには混和ピペット Mischpipette(A) を水又は重曹水にて洗滌し、次でアルコールにて洗ひ、エーテルにて乾燥せしめ、之に被檢血液を 0.5 と記せる所迄で容れ、次で生理的食鹽水を 101(a) の所迄で吸引し硝子球 m にて充分混和せしむれば被檢血液の二百倍稀釋液

第二圖
Thoma-Zeiss の赤血球計算法



を得べし。此一滴を計算函 Zahlkammer

B の中央に滴下し、之に被物硝子を C の如く載せて顯微鏡下に見る時は D の如く見ゆ。此所に見らるゝ一小區劃は 1mm 平方の四百分の一にして深さは 0.1mm ならば

其體積は 0.00025mm³ なり。今多數の(尠くとも 80 個以上の)小區劃中の血球數を平均して d 個ある事を確め得たる際は

$$d \times 400 \times 10 \times 200 = 800000d$$

にして 1cm³ 中の赤血球數を知り得べし(尙 D 圖中五小區劃毎に其中央に一線を引けるものありて、平均すべき小區劃の計算を容易ならしむ)。

頽廢 不斷肝及脾に於て分解行はる。

新生 成人にあつては赤色骨髓中にエリトロプラステンに由り新生せらる。

組成 主としてレチ、ン、コレステリン、ヌクレオアルブミン、グロブリンより成る礎質 Stroma と、グロビン、ヘモクロゲンよりなる血色素より成り、後者は前者の網眼内に平等に分布す、赤血球を無核細胞と見做せば礎質は原形質網材に當り、血色素は原形質顆粒に相當す。

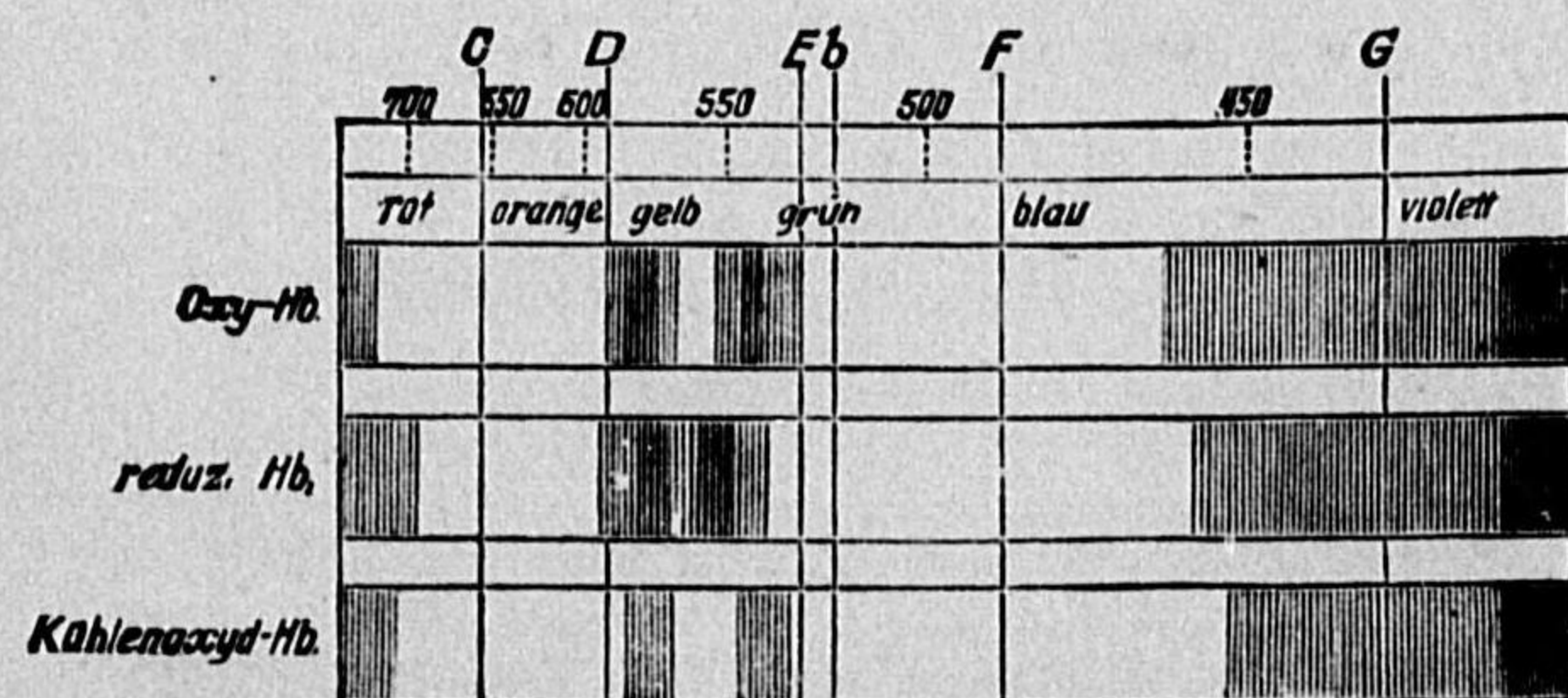
血色素 Blutfarbstoff (ヘモグロビン Hämoglobin 又は還元ヘモグロ

ピン) 一の集成蛋白質にして主に(蛋白質)グロビン Globin と(含鐵色素)ヘモクロゲン Hämochromogen とより成り主として靜脈血中にあり容易に酸素と分子的結合を營む性質あるに由り酸素を肺より各組織に運搬する任務を有す、此者の吸収線は D と E の間に幅廣き一條を認む、血色素の化合物中最も重要なるものは酸化ヘモグロビンなり。

酸化ヘモグロビン Oxy-hämoglobin ヘモグロビンは酸素分壓高き時(即ち體內にあつては血液が肺に輸送せられたる時は)容易に酸素と分子的結合を營み(酸素のヘモグロビンと結合するものはヘモグロビンの組成中ヘモクロゲンなり)酸化ヘモグロビンとなり、酸素分壓低き時(即ち血液の各組織に流布せらるゝ時は)容易に酸素を遊離して再びヘモグロビンとなる。

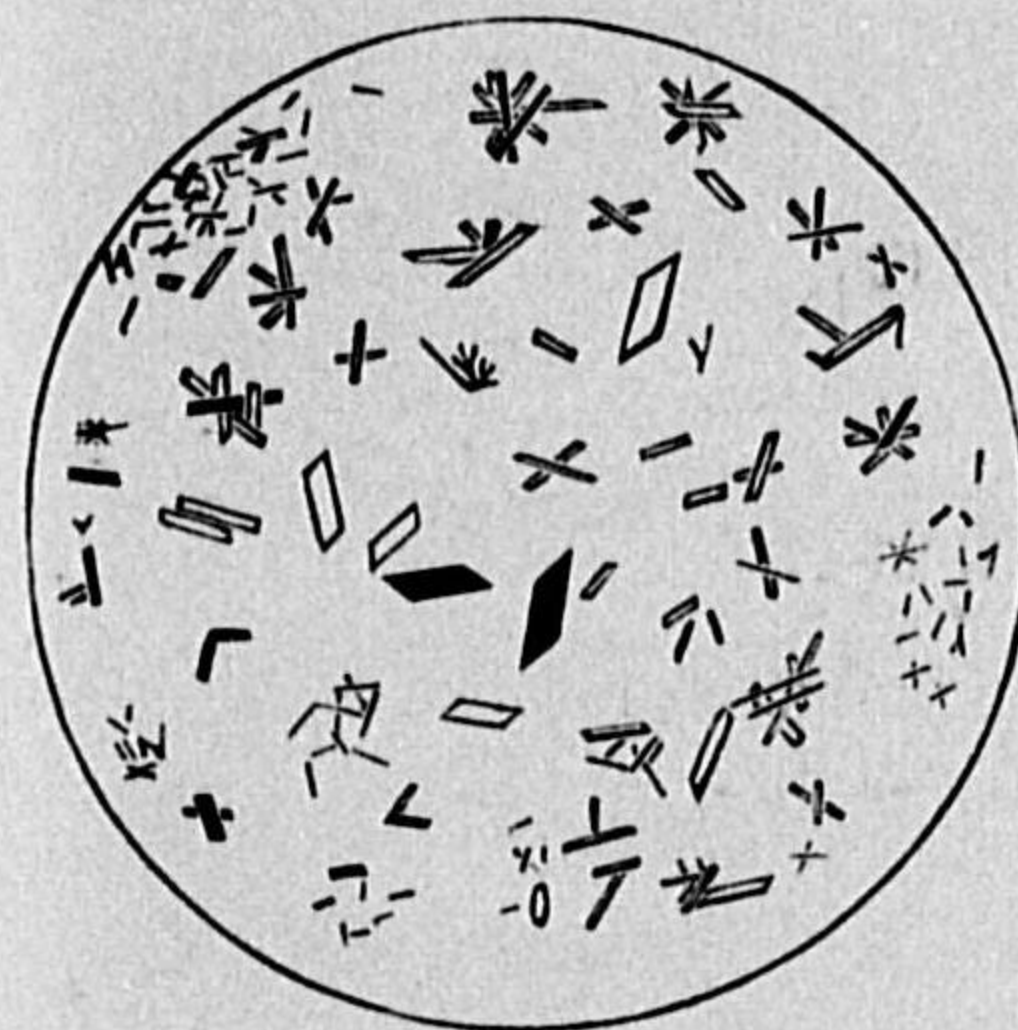
メトヘモグロビン Met-hämoglobin は極めて少量に血中に存するも、多量には病的状態(クロール酸カリウム又は亞硝酸アミール等の中毒)に認む、酸素一分子とヘモグロビン一分子と結合する事前者に等しきも前者と異なる所は酸素の分壓低下するも酸素を遊離せず

第三圖
ヘモグロビンの吸収線



且つ吸収線を異にす。炭酸ヘモグロビン Carbohämo globin はヘモグロビン中グロビンと炭酸との結合せるものにして此際ヘモクロゲンと結合する酸素の存在は更に此結合に關せざるものなり。

第四圖
ヘミン結晶



ヘモグロビンの分解産物 ヘモグロビンは分解して(酸素存在する時は)グロビンとヘマチン Hämatin とを生ず、酸素存在せざるときはグロビンとヘモクロモゲンとを生ず、ヘマチンの鹽酸エステルを Häminヘミンと稱す、其特異黒褐色長稜形結晶(タイヒマン氏結晶)Teichman'sche Blutkrystalle は血液の證明に應用せらる(第四圖参照)。

タイヒマン氏ヘミン試法 血痕に

微量の食鹽を加へ、乾燥研和し、其一部を載物硝子に載せ一二滴の冰醋酸を滴下し、覆蓋硝子にて覆ひ、火焰上に煮沸すること數秒、冷却後鏡見す。

ヘマトポルフィリン 血液を濃硫酸に滴下すればヘモグロビンはヘマチンとなり次に鐵を分離しヘマトポルフィリンを生ず、之尿色素(ウロビリリン)に似たるものなり。

白血球 Weisse Blutkörperchen 又は無色血球は一乃至數個の核を有する無膜細胞にして循環血液中にあつては脈管壁に近く且つ徐々に流る。

種類 形態上略下の三種に區別せらるゝも化學的組成は凡て同一なり。

○淋巴球 運動性少なく原形質薄く一大圓核を有す。

○多核白血球 又は單に白血球と稱し、核は彎曲し又は數個に分裂し運動性盛なり、總白血球數に對して70%なり。

○顆粒細胞 前者に類するも特に大にして屈光性强し。

運動 白血球の運動に二種あり、一は所在を變ぜざるアメーバ様運動にして他は移地運動なり。

○アメーバ様運動—は白血球に近く小粒子(例へば病原體)存する時、原形質突起二ヶを出して之を細胞内に取り收るゝ如き運動にして此性質により白血球を喰細胞とも稱せらる。

○移地運動—は向化的影響を受くるものにして一定の物質(例へば病原體及其産物)によりて牽引せられ(正向化性)又は一定の物質によりて拒斥せらる(負向化性)、此事實を一般に向化性(ヘモタキシス)に據ると云ふ、彼の膿球は病原體によりて牽引せられたる白血球なり。

數 平均一立方耗中八千乃至一萬を算す、即ち赤血球 500 に對して一個の割合なり、然れども種々なる條件により此數は常に一定するものにあらず。

新生 其大部分は淋巴腺、脾臟、赤色骨髓中に形成せらる。

化學的集成 白血球中核の主成分はヌクレオプロテイドにして原形質は水、グロブリン、アルブミン、グリコゲン、レチン、コレステリン及少量の無機鹽類より成る、尙少量の酵素を含む主として蛋白質分解酵素なり。

三 血小板 Blutplättchen 極めて少(直徑 0.5—3 ミクロン)なる無色有核細胞にして表面より見れば輪圓、邊緣より見れば砥石狀にして多少アメーバ様運動をなし、其數一立方耗中五十萬乃至七十萬を算ふ、化學的集成は白血球に類し主として水及ヌクレオプロテイドよりなり、血液凝固に重要な關係を有す。

第二項 血液液狀成分

血漿 血液を(攝氏零度に保ち)凝固せざる様處置して放置すれば赤血球及血小板は沈降す、次で此液を濾過すれば白血球を取り去り得べく、斯くして得たる血液液狀成分 Blutflüssigkeit を血漿 Blutplasma と稱す、血液凝固するときは血液有形成分は此血漿中の(フィブリノゲンより變化せる)(フィブリン)と共に血餅 Blutkuchen を形成し、一定の液を滲出殘留せしむ、此液を血清 Blutserson と云ふ、從て血清の成分は血漿の成分中之に溶存せるフィブリノゲンを除きたるものなり。

血漿の成分 血漿は水(略90%)固形分(略10%)より成り固形分の主なるものは蛋白質にして尙一定の鑛物質を含む。

○蛋白質—は血清アルブミン、血清グロブリン及フィブリノゲンと稱せらるゝ蛋白質なり、○他の含窒素形成—即ち蛋白質分解産物にして諸種のアミノ酸は其の主なるものなり、尙尿素、尿酸、クレアチン、キサントニン等なり、○含水炭素—は主として葡萄糖にして 0.05 乃至 0.1% を含み動脈血中に多量に存す、○脂肪、レチン、コレステリンの少量、○色素—リポクロームと稱し脂肪色素に似て血漿に黄色を呈せしむ、○乳酸—常在成分にして 0.04% なり、○酵素—の主なるものはフィブリン酵素、ヂスターゼ、リパーゼ、オキシダーゼ、カタラーゼ等にして尙數多の抗酵素を含有す、○水—は通常 91 乃至 92% を含み、○鹽類—の主なるものはクロールナトリウム(0.6%)クロールカリウム(0.04%)炭酸ナトリウム(0.3%)等なり、○瓦斯—は主として炭酸にして尙少量の酸素及窒素を含む、○諸種の免疫物質 Immunkörper —を含む、即ち先天性の抗毒素(ブフキル氏のアレキシン、エールリッヒ氏の補體)及後天性抗毒素(抗體、抗毒素等)なり。

第三項 血液凝固

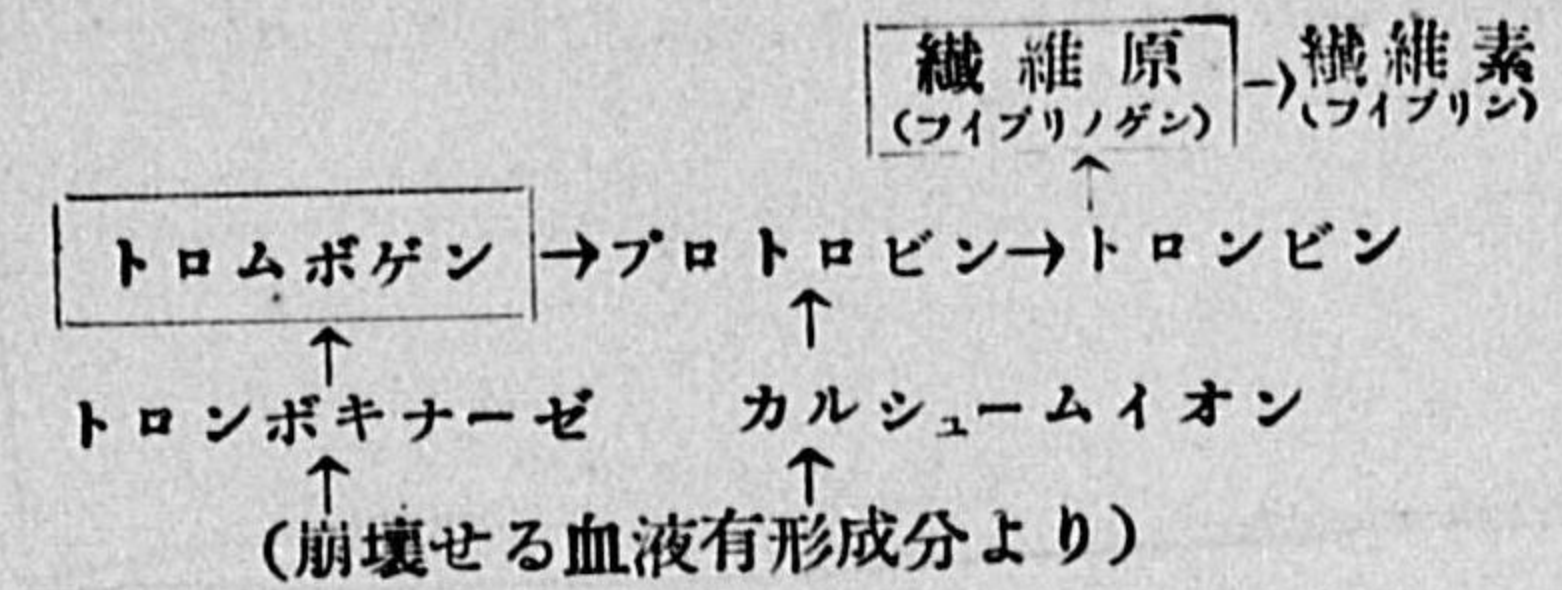
血液は生理的に正常なる血管内を流動するときは能く液状を保つも、一旦血管外に出づ(出血 Blutung)るか或は病的變化を起せる血管壁に觸るゝとき(血栓形成 Embolie)は凝固す。

此血液凝固 Blutgerinnung は諸種の條件に由りて或は促進せられ或は遅延せらる、一般に加温、攪拌及白血球追加等は之を促進せしめ、冷却、酸素減少、炭酸増加、酸アルカリ、鹽の追加は其程度に従て凝固を遅からしむ、従て動脈血は常に静脈血よりも凝固する事速なり、久しく凝固を防止するには之を攝氏零度に保つか又は一定の物質例へばアルブミン、ペプトン、ゼラチン等を追加するにあり。

凝固の理 —血液の凝固を起すは健康血管中に流動しつゝありし血液中に溶存せる纖維素原 Fibrinogen が出血或は血管損傷によりて固形の纖維素 Fibrin に變化するに因る。此作用を酵素に依るものとして説明する一説に従へば

- 出血に因て血液有形成分殊に血小板崩壊す、爲めにtrombokinase 及カルシウムイオン Ca-ion 増加す。
- trombokinase は血中のtrombogen をプロトロンビン Prothrombin に變ず。
- 此プロトロンビンはカルシウムイオンの増量に因てロンビン Thrombin に變ず。
- 此ロンビンは血中に溶存せる纖維素原を固形の纖維素に變ず。此纖維素形成は血液凝固の主因にして茲に生じたる纖維素は血液有形成分(赤血球、血小板等)と一塊をなす。

尙纖維素形成の順序を表記すれば、



以上の學説は主として Morawiz 氏に依るものなれども Howell 氏は体内を循環する血中には Prothrombin より Thrombin を生ずる事を阻止する Antithrombin を想定し、血管外に於て凝固の起るは血小板崩壊により Kephalin 様物質游離し Antithrombin を中和するために Prothrombin は Calcium-Ion によりて Thrombin に變じて Fibrinogen を Fibrin にするものなりと説けり。其他に尙膠質化學的に此凝固機轉を説明する Hekma 氏脱水説及び Mills 氏膠質複合體破壊説等あり。

凝固せざる理由

健康血流中にて凝固を起さざる理由も亦諸説一致せざる所あるも、一つの説明によればロンビンの量不足なるに因ると、即ち少量のロンビンは常に形成せらるゝも直ちに破壊せられ、一方にはアンチロンビンの爲めに無効となりキナーゼとアンチロンビンとの平衡保持せらるゝに因て凝固を起す事なし。

血流凝固の生理的價値

血管の損傷に因る出血を止むるにあり、若し此作用なく(彼の血友病者の出血に見る如く)失血の量一定度を超ゆるときは容易に生命に危険を及ぼす事あるべし。

第三章 淋 巴

淋巴の流動経路 ○毛細血管より血液成分の一部滲出して細胞間腔を流れ、細少なる淋巴道に移り、合して大淋巴管(胸管、右淋巴管幹)を通じて静脈内に注ぐものにして其内容を單に淋巴 Lymph 又は淋巴液と云ふ。○胃腸粘膜の細胞間腔より細少なる乳糜管に流れ、合して静脈に注ぐものは特に乳糜 Chylus と稱す、其前者と異なる所は経路及液の成分にして後者は前者に比し脂肪小球(3—15%)に富む。

淋巴の性状 水様澄明、白色又は淡黄色の液にして少しく鹹味を有し比重 1.007 乃至 1.043、少數の淋巴球を含み、體外に出づれば自から凝固す。

淋巴の成分 淋巴液は身體各部によりて差異ある事明かなれども茲には胸管より得たる混合淋巴に就て記せば其百分比例は

	血漿	淋巴	乳糜
水分	90.3	98.6	95.8
固形成分	9.7	1.4	4.2
蛋白質	8.29	0.34	1.3
エキス成分	0.57	0.13	2.3
礦物質	0.86	0.88	0.6

蛋白質は固形成分の主なるものにして血清アルブミン、グロブリン、フィブリンゲン等なり

有形成分として少數の白血球(主として淋巴球)を含み赤血球は極めて微量なり。

液状成分即ち淋巴漿は血漿の成分と同一にして其量に於て蛋白質に乏し(腹腔の淋巴は蛋白質に乏しく、比較的多量の脂肪を含む、腸淋巴は之に反する肝臓淋巴なり。

淋巴の生成 淋巴液は毛細血管より細胞間腔に濾出せられた

る血液液状成分及白血球等の内細胞に必要な部分を細胞に與へたる殘遺成分と細胞より受けたる不要の分解産物とより形成せらる。此淋巴液生成に關する機轉を追次に考ふるに

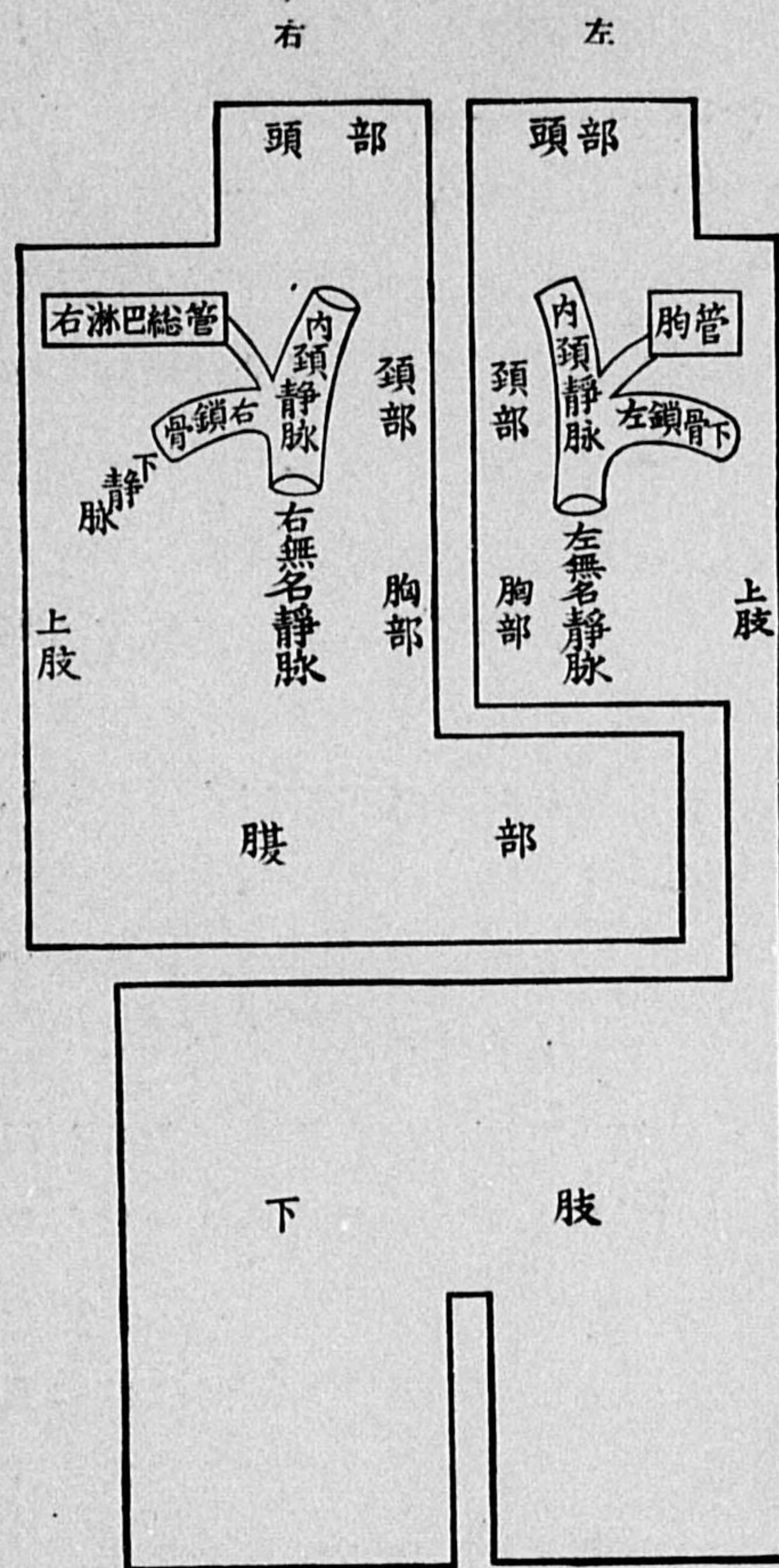
一、毛細管より濾出せらるゝ機轉は淋巴液と血液との壓差(壓力及滲透壓)のみに因る Filtrationstheorie か、血管内被細胞の分泌機轉による Sekretionstheorie かに就ては明かならず、今日の知見にては前者の作用に因るものと考ふべきなり。

二、毛細管より濾出せられたる液の細胞内に入る機轉に就ても明かならず。

三、細胞内より不要物質を淋巴液中に注ぐ機轉に就ても詳ならず。淋巴液の形成せらるゝ量は一日四リートル内外なり、尙其生成の増加せらるゝは 一、毛細血管の血壓上昇、殊に鬱血 二、代謝産物の増量 三、一定の物質(リムフ、ゴージャー、水蛭エキス等)の注入

淋巴の生理的意義 細胞より滲出せられたる代謝産物を静脈に導く任を有す、即ち静脈は能く代謝産物を受領して排泄の作用をなすも、新陳代謝盛なるときは静脈のみにて充分排泄の作用を全ふする事能はず之を助くるものは淋巴液なり(肝淋巴及乳糜は特に養素の運搬を營み淋巴流通の各所には淋巴腺ありて細菌及び其生産物を破壊せしむる淋巴球を作り淋巴に混じ防毒の作用をなす。

淋巴の流動 各組織にて形成せられたる淋巴液は合して漸次大なる淋巴管を流れ淋巴腺を通り遂に左右二大淋巴管に達し之に因て大静脈管に注ぐ、左側のものは大にして胸管と稱し、右側のものは小にして右淋巴總管と稱す、其淋巴液受領の區域を理解圖にて示せば下の如し。



管内に瓣を備ふるが故なり。

- 胸腔内の陰壓亦之を助く。
- 乳糜管内の淋巴流動は腸絨毛の平滑筋細胞の収縮により助成せらる。
- 少くも乳糜囊及胸管の平滑筋は中枢神経系統の影響を受け収縮

イ、淋巴液流動速度—は少にして稍々大なる淋巴幹に於ける速度も大動脈の血流速度の大略百分の一なり。

ロ、淋巴液流動に與る力—の主なるもの次の如し。

○組織内に起る組織液の緊張性は其原動力なり即ち一定容の組織中に組織液形成増加すれば茲に組織の緊張高まり淋巴の流動を起す。

○骨筋の収縮は之を助く、即ち筋収縮する時は同時に淋巴管を壓迫すればなり、但し此際淋巴液の一定方向にのみ流れて逆流せざるは淋巴

擴張して淋巴の流動に與る。

淋巴腺

淋巴腺は網状組織より成り、網眼内には細胞を含む、淋巴液は輸入淋巴管より腺内に入り輸出淋巴管より流出す、其の生理的官能は

- 淋巴の刺戟により白血球(淋巴球)を形成し淋巴液を清淨ならしめ
- 頽廢淋巴球細菌及毒物を抑留破壊す。

脾臓

腹腔の左上部(第九乃至第十一左肋骨の前)に存する柔軟なる臓器にして一の淋巴器なり。

其構造は上述せる淋巴腺に類する網状組織(即ち脾髓)と之を包む結締織膜(脾白膜、脾囊)より成る。其官能は能く淋巴腺に類し、○白血球を形成して血液内に注ぎ、○白血球を破壊し、○尿酸を形成し、○赤血球を破壊及(新生)し、○病原體を無害ならしむ。

漏出液 Transsudate は内被細胞より被はれたる漿液腔より分泌せらるゝ液體にして淋巴に類似し、僅かの白血球を含み、纖維素を含まざるも大體の組成は血漿に比すべきものなり。

滲出液 Exsudate は炎症状態にある際の漏出液にして白血球及び纖維素に富む。Exsudate が細胞成分(即ちEiterzellen)が非常に其量を増し、之を浮遊せしむる液體(Eiterserum)より多くなるときは之を膿汁(Eiter)と云ふ。

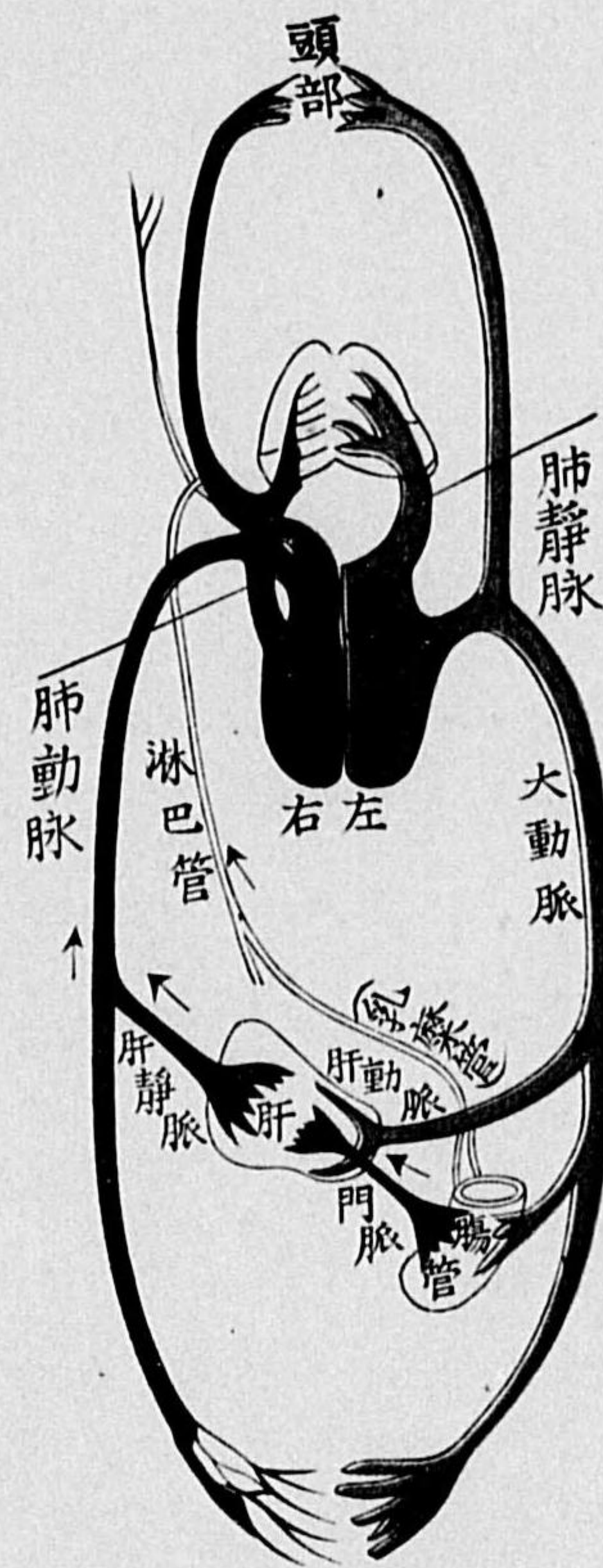
第四章 血液循環

第一節 血液循環

血液は各器官の物質交換、養素の輸送及代謝産物の排除等の官能

を全する爲めに絶えず血管内を流動す、此運動は主として心臓の作用に因るものにして、心臓は血液を身體各部に送り再び之を受容す。

第五圖
血液循環理解圖



血液の心臓より出で、心臓に歸り來るを血液循環 Blutkreislauf と云ひ、之を下の如く區別す。

大循環 即ち體循環 Grosse od. Körperkreislauf—心臓(左心室)より出でたる動脈血は先づ各組織器官に達し、毛細管に流れ、茲に酸素と養素とを與へ、代謝産物殊に炭酸を受容し、靜脈血として靜脈毛細管より漸次大なる靜脈管を過て二大靜脈に依り心臓右房に返る。

小循環 即ち肺循環 Kleine od. Lungenkreislauf—右房に歸流せる靜脈血は次に右室に至り、肺動脈を過て肺に達し、肺胞内毛細管網にて酸素を受容し、炭酸を放出して動脈血に復し、肺靜脈を過て心臓(左房)に返る、次で左房より左室に至り大循環に移る。

門脈循環 Pfortaderkreislauf—肝は肝動脈の外に門靜脈より血液を受け、之を肝靜脈を過て下大靜脈に注ぐ、此循環を

門脈循環と云ふ、蓋し肝動脈は一般の動脈と同じく肝臓の被覆及支持質に血液を送り、門靜脈は胃、腸、脾、脾より發する靜脈血にして養素に富み、肝實質中を流れて茲に一定の變化を受く、前者は肝の榮養を

司り、後者は血液に對する肝臓固有の働に關す。

附 血液に對する肝臓の作用

消化管粘膜炎より發する靜脈血が特に門脈循環に依り肝臓を經由して大靜脈管に注がるは、肝臓が吸收せられたる物質に對して重要な作用を營むが爲めにして、其作用は

1. 消化管粘膜炎より吸收せられたる物質の一部に對する合成作用
 - 吸收せられたる葡萄糖よりグリコゲンを合成し、之を貯藏す。
 - 腸管内腐敗産物中有害なる物質(例へばフェノール、インドール、スカトール等)の吸收せられたるものを此部に於て無害なる(エーテル硫酸等の)物質に合成して其中毒を防ぐ。
 - 腸管内分解によりて生じたる炭酸、アムモニアより尿素を合成す。
 2. 消化管粘膜炎より吸收せられたる異物を分解又は抑留し、血液を清淨ならしむ。
 - 重金屬鹽、一定の毒素酸の如きものは此部に抑留し。
 - アルカロイドの如き毒物を分解して其中毒を防止す。
- 肝臓は以上の如き血液に對する重要な作用を有するの他に尙ほ膽汁分泌及胎生時赤血球形成の作用を有す。

第二節 心臓

第一項 心臓の運動

心臓の構造 心臓は一の空洞筋にして、收縮に由り内容物(血液)を驅逐し血液循環の主力をなす、其内腔は隔壁に依て二房二室に分る、左右前房、左右心室なり、前房は心房及心耳にして其壁は心室に比

して甚だ菲薄なり。

心筋の繊維は大略内、中、外の三層に區別し得べし、此區分は能く發育せる左室に於て最も著明なり。

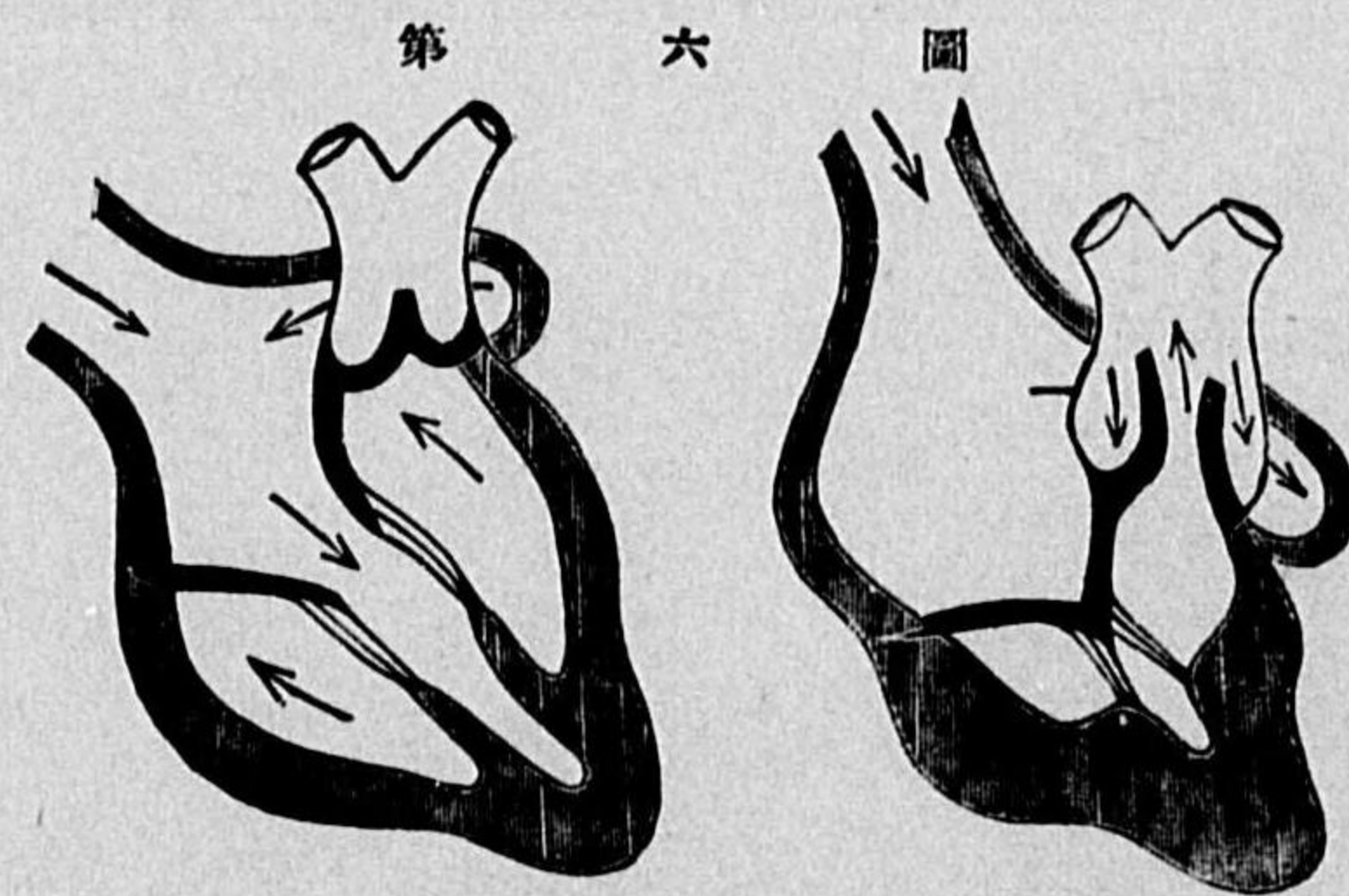
外層—は纖維輪より斜に螺旋して心尖に達し、茲に心渦を作る。

中層—は所謂輪狀纖維にして多少錯綜し收縮の主力は此層にあり主として左室に屬し右室には乏し。

内層—の纖維は乳嘴筋と共に乳嘴筋系と稱せられ、乳嘴筋系はブルキニエ氏纖維に依り諸部興奮を平等に分配すると中層の收縮による長徑伸長を妨ぐ作用と瓣膜の作用とを司る。

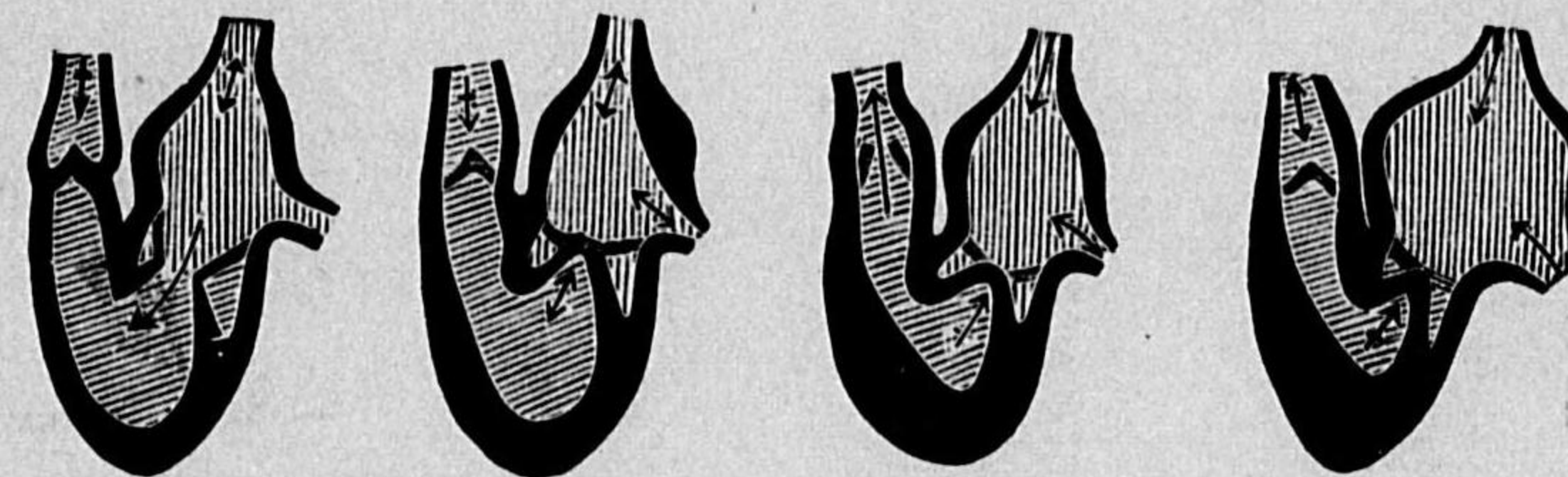
各室各房の連絡は一様ならず或纖維は四區各々更に連絡せざるものあれども或者は兩室或は房室間の連絡あり、是等房室の聯絡に關し今日闡明せられたる主なるものは、

- 左右房間及左右室間の連絡、
- 房室間の一部連絡(ヒス氏纖維に依る)、
- 内層と外層との連絡(心尖部に於て、ルードウツヒ氏)、
- 中層と乳嘴筋との連絡(乳嘴筋壁内部)、
- 中層と内層との連絡。



第六圖
A 心臟瓣膜運動の理解圖
A Atriensystole と Ventrikeldiastole
B Ventrikelsystole と Atriendiastole

第七圖
心縮張の理解圖



充盈期 緊張増進期 驅逐期 緊張減退期

心臟の動作 心臟の動作は心筋の交互收縮擴張によりて營まる。

收縮即ち心室收縮する時を縮期(シスターレ)と稱し。

擴張即ち心室擴張する時を張期(ヂアスターレ)と云ふ。

是等の收縮擴張は各々左右は同時にして房室は交互に行はる、兩房收縮し次で兩室收縮し後弛緩す、之を心搏動と云ふ。兩室の收縮始まれば房は直ちに弛緩すれども房の收縮は兩室弛緩してより一定時休憩したる後に起る之を心休憩と稱す、心休憩時には房室共に靜止し心内容は此時に於て最大となる。

房縮期の初より次回の房縮期の初に至る迄の全機轉を心臟週期と云ふ。

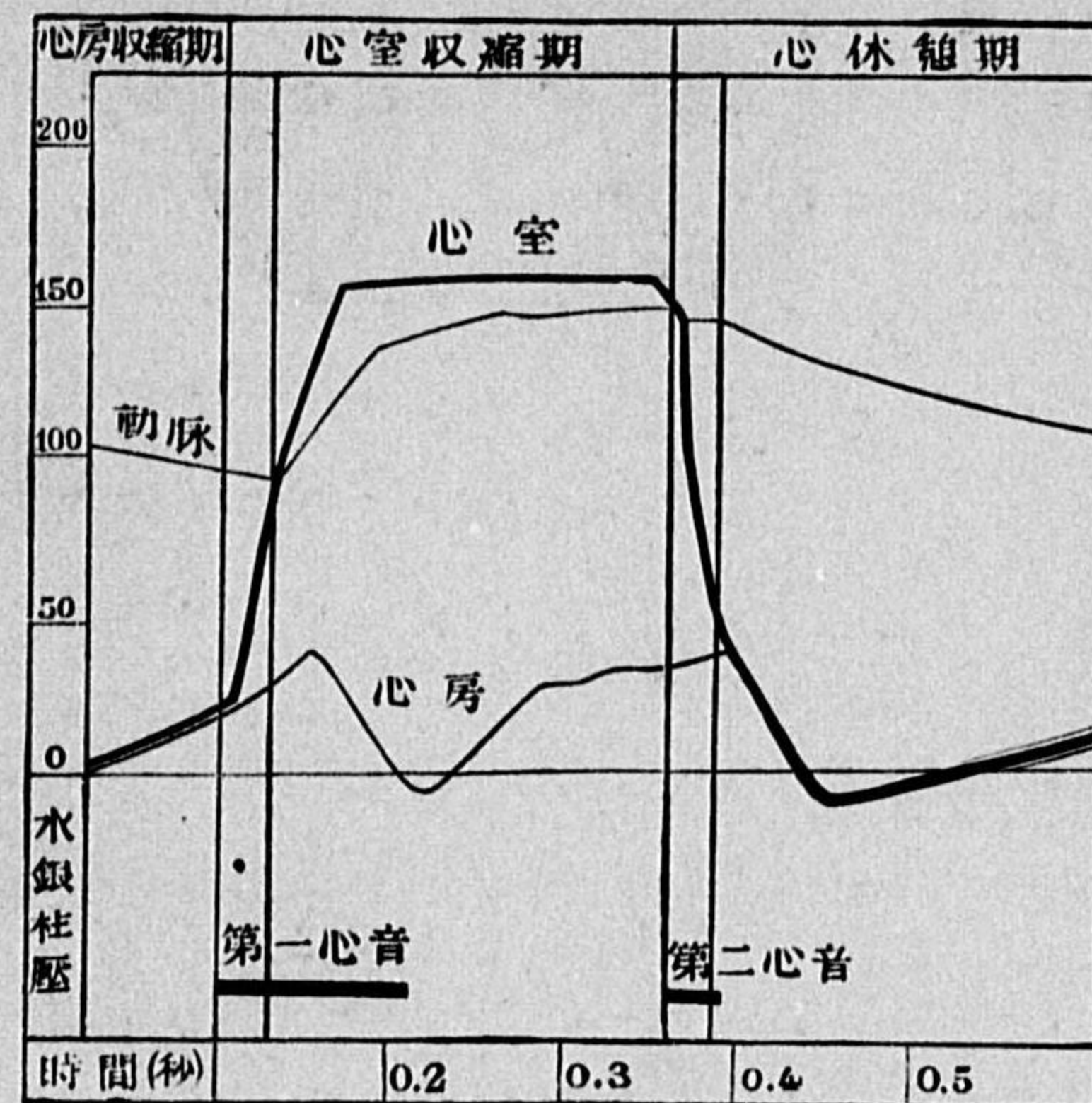
心臟の瓣膜 心臟の唧筒様作用に依りて血液を送出し、再び之を受容するに最も必要なるものは心臟瓣膜 Herzklappen 装置なり。

房室口 に存するものは房室瓣にして右は三尖瓣にして、左は二尖瓣(僧帽瓣)なり、房室口は該瓣膜の尖端に連る乳嘴筋腱索と瓣膜基底に存する輪狀筋の收縮とに依りて閉鎖す。

動脈口 に存するものは半月狀瓣にして動脈管内の壓力が室内

壓に勝るときは囊状に膨隆して閉鎖す。

第八圖
房室及動脈内壓力變化曲線



水銀柱壓に相當する陰壓を呈し後次で第二回の収縮始まる。此室収縮に由て内腔甚だ狭少となり血液は動脈口より壓出せらる。

心房内の壓力は一般に心室内壓より著しく低く、収縮に際しても尙20耗水銀柱の壓を超ゆる事なし、心房の収縮は主として靜脈内血流を平等ならしむるの用をなす、室収縮の間は血流は更に房に歸流する事なく一度房に流入せる血液は漸次擴張する心室内に流入するが故に房に鬱積する事なし。

心音 Herztöne は心臟収縮に際して起る音響にして胸壁の心臟部に於て聽取せらる。

靜脈口 には瓣膜なく房の筋質輪狀に走り括約筋の如く作用す。

心臟内壓 intra-kardiale Druck 心室内の壓力は其収縮に際して迅速に増進し左室に於て200耗、右室に於て60耗水銀柱壓に相當す、此壓は擴張の初め迄持續し、次で迅速に下降し、數耗

第一音 長く鈍く低く、主として筋音にして尙ほ動脈性瓣膜の開放、靜脈性瓣膜の閉鎖時振動に因る。

第二音 短く、清く、高く、主として動脈性瓣膜の急劇なる緊張、動脈性瓣膜閉鎖緊張に因る。

心尖衝動 室収縮に際して心尖は胸壁に向て追進せられ第五肋間に於て乳頭の内下方に其衝動を觸知し得べし、之を心尖衝動 Herzstoss (Spitzenstoss) と云ふ、此衝動の原因は血液が大動脈に送られたる反動として起ると云ひ(スコダ氏反衝説)、又動脈管内に血液注入せられたる爲め血管の伸展して心を前下方に壓迫するに因ると云ふ(セナー氏伸展説)然れども其の最も主なる原因は心室外層の筋が螺旋狀に走行し、其収縮に依りて心尖が下左外方より上右内方に移動するが爲めなり。

心搏數 Herzschläge の數は常時に於ては心尖衝動數、心音動脈脈搏に一致するが故に之より直ちに知るを得べし、平均大人一分間に72(女子78)にして年齢の少なるに従て多く、小兒は120乃至140を算す(ラモー氏に據れば心搏數は身長平方根に反比す)、老人(65歳前後迄)は特に變化なく之より高老者に於ては多少増加す。

一日中にて朝73より正午69迄漸次減じ、午後81に増加し夕73に向て復た減少す、此他攝食時は増加し、饑餓時は減少し、感動及運動の際は増加す。

心臟の作業率 心臟の作業率 Arbeitsleistung とは血液を流動せしむるに要する心臟の作業を指すものにして其主なる作業(98%)は血液流動に對する血管壁の抵抗に對抗する爲めに消費せらる、(單に血液を一定速度に前進せしむる爲めに用ひらるゝは其小部(2%)のみ。

の減少、心筋興奮性減退、傳導性減退、收縮減退を來し甚しきときは心張期に於て靜止す迷走神經を特に興奮せしむる刺戟即ち心搏減少を呈せしむる刺戟は呼吸困難、頭蓋腔内壓亢進、血壓昇騰、鼻粘膜よりの異常刺戟チギタリス、ストロフンチン、ムスカリン等の作用にして迷走神經を麻痺せしむる刺戟即ち心搏を多からしむるもの肺膨脹、クラレー、アトロフィン等なり。

心加速神經 Beschleunigungsnerven des Herzens 即ち心臟鼓舞神經は交感神經にして常に心制止神經より作用弱く且つ興奮生起遅く、持續も亦長し、中樞は延髓に存し、間斷なく興奮して存す、脊髓を下り交通枝に依りて交感神經幹(第一胸神經節及下方頸神經節)に入り心臟神經叢に至る、其孰れの部を刺戟するも心搏を増加す。

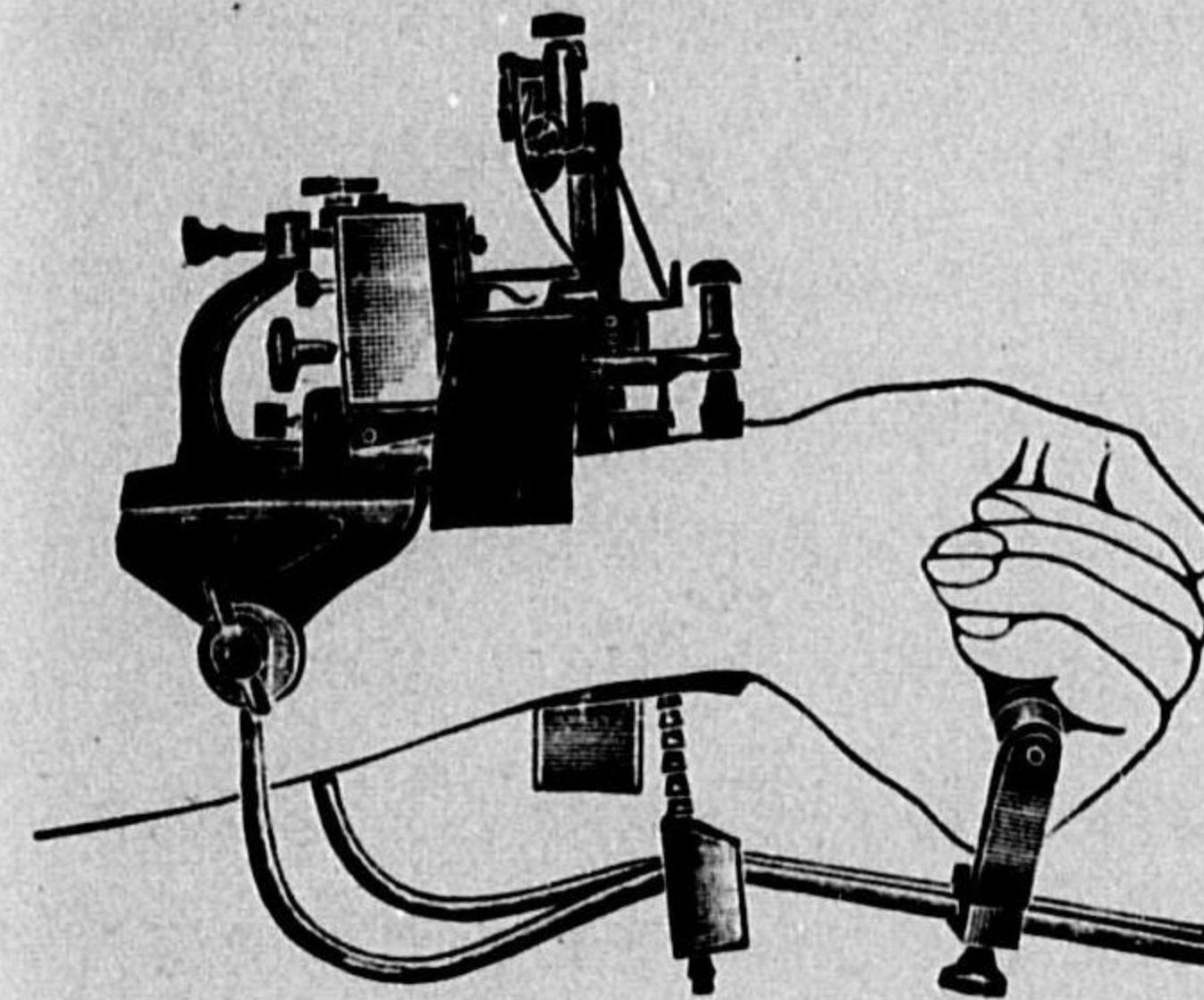
是等心制止及加速神經は共に中樞に直接作用する刺戟によりて興奮するの他に尙、一は精神的感動により、他は二三の知覺神經末梢よりの刺戟に依りて影響せらる。

第三節 血 流

心臟は壓搾吸引の兩作用を營みて絶えず血管内に血液を流動せしむ、即ち心室の收縮によりて血壓上昇したる動脈血は漸次壓低き部に流れ、毛細管を過て靜脈に移り、遂に最も低壓なる心房に歸り、再び心室の收縮に依りて壓力上昇す、斯くの如く血液の流動は主として此心臟作業にあるが故に若し心臟の作用止むときは血管壁の彈力のみ作用して血液は全部靜脈内に驅逐せらる。

心室の收縮は間歇的なれども血流は間斷なく持續す、一は動脈分枝部屈曲部及毛細管の抵抗に因り、他は動脈管の彈力に因りて第

第九圖
ワヤケー氏脈波描寫器



一回の壓差未だ消失せざる内に第二回の壓差を生ずるが故なり。

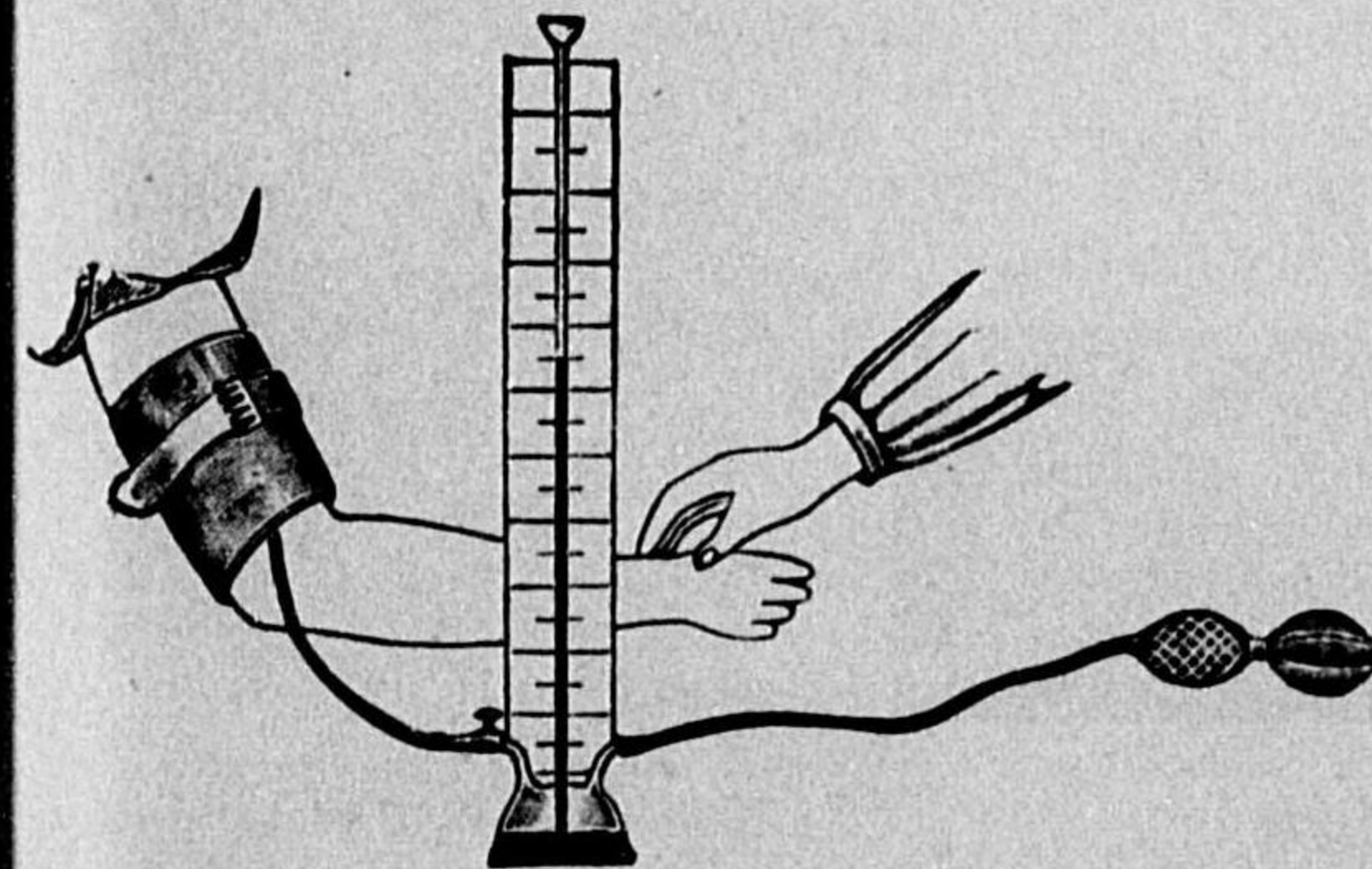
血壓 Blutdruck の高さ 大動脈に於て大略150耗水銀柱に等しき壓を有するも漸次管徑の減するに従て低下し、毛細管に於て24乃至54耗、小靜脈動に於ては數耗の水銀柱壓に等しく大なる靜脈に於ては數耗の陰壓を示す、此

陰壓は胸廓内に生じたる陰壓に因る。

動脈血壓の測定

人間の動脈血壓を簡単に測定するには普通 Riva-Rocci の血壓計 Sphg-

第十圖
Riva Rocci Sphgmomanometer



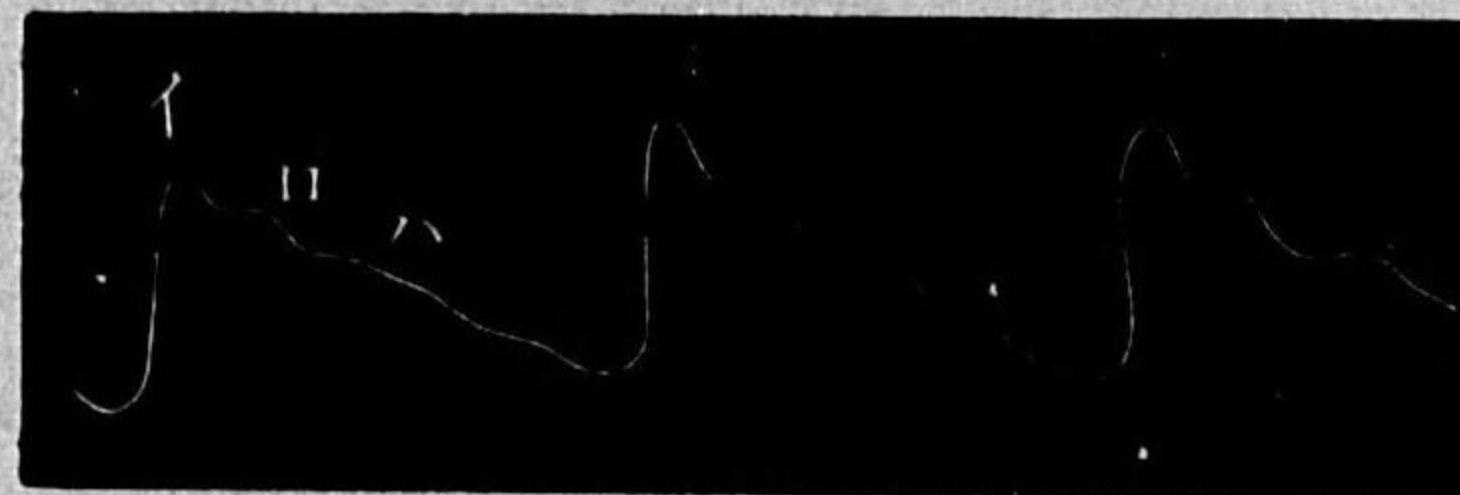
momanometer を用ひ第十圖の如く應用す。即ち其主要部はゴム帶、檢壓計及びびと之に連らなる送氣球より成り、ゴム帶を上搏に巻きて送氣球により空氣を送ればゴム帶は(外方には帆布を貼布しある爲め)其壓により内方にのみ膨脹

して次第に上膊動脈 A.brachialis を壓迫して、遂に撓骨動脈 A.radialis に脈搏を觸知し得ざるに至る時の檢壓計の度を讀み、次で檢壓計に附屬するネヂを廻はし除々にゴム帶内壓を下降せしめ撓骨動脈に脈脈を觸るゝに至らば其時の檢壓計の度を讀みて前者と平均すれば茲に動脈が縮期に於て呈すべき最大壓に釣り合ひて動脈を壓迫し得る壓力を知り得べく、此壓を極大壓又は縮期壓とMaximaler Druck, systolischer Druck と稱し、健康成人の上膊動脈に於ては 90—120 mmHg を示し、年と共に高く 50 歳に於ては 140—150mmHg を示す。

脈搏 Puls 動脈血壓は週期的に動搖す、之を脈搏と云ひ、心搏に一致す蓋し心臟の作業に因るものにして心室收縮に由て動脈管内に突然血量を増し血壓上昇を來すに因る、此周期的動搖は實性波動即ち脈波となりて全動脈系に(一秒八メートルの速度を以て)傳搬せられ毛細管に於ては全く消失す。

脈波計によりて脈波を描記すれば心收縮に一致する一の大昇騰と二ヶの小昇騰を示す、其内、前の小昇騰は閉鎖せる半月瓣に血液の衝突して起れる反射波にして、後のものは血流の末梢分岐部に衝突し環流せるものなり。

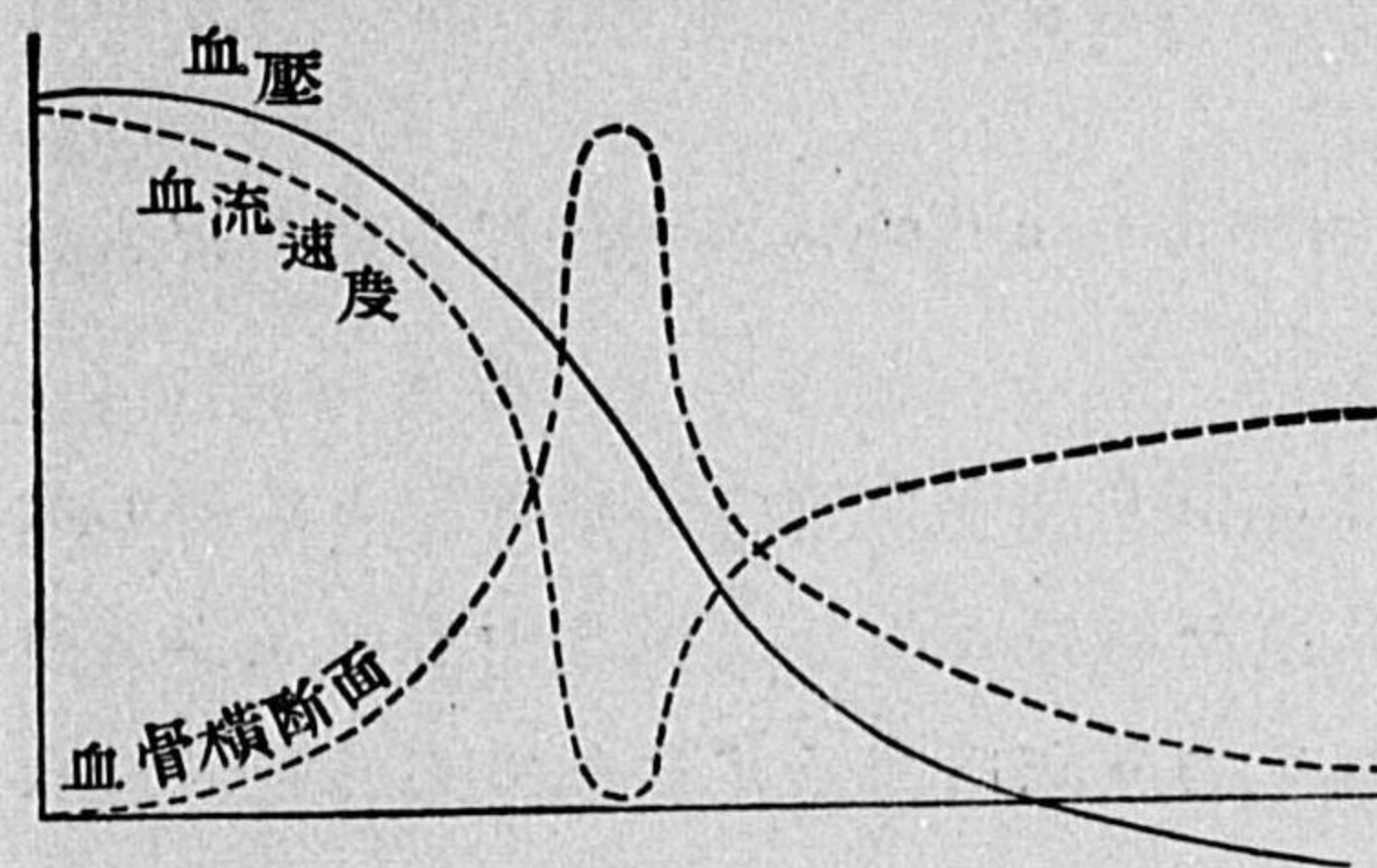
第十一圖
脈波曲線



- (イ) 大昇騰(心收縮)
- (ロ) 小昇騰(半月瓣よりの反射波)
- (ハ) 小昇騰(末梢よりの反射波)

血流速度 大動脈起根部より末梢に進むに従て血流速度 Geschwindigkeit は次第に減少し毛細管に於て最も遅く、靜脈に移りて多少増加す、之血流の速度は總血

第十二圖
血壓、血流速度及血管斷面積の關係



管の横斷面積に反比するものなればなり、即ち血管漸次細小に分岐するに従て各血管横斷面積の和は増加し、毛細管領域に於ては其斷面積の和が大動脈に於ける斷面積の四百倍に達し、血液の摩擦は増加する(による)而して大人に於て甲所を通過せる血液再び甲所に還流する(血液の一週する)時間は約二十二秒とす。

第四節 血管の神經主宰

血液流動は單に心臟の作用に依るのみならず血管壁の收縮擴張によりて左右せらる

第一項 血管神經中樞

血管壁には平滑筋あり、且つ之を主宰すべき神經節存し之に依りて一は局部に直接作用する刺戟に因り、他は血管運動中樞の主宰に依りて收縮擴張を營爲す。血管の收縮擴張に關與する神經の**主中樞**は延髓に存し、全身の血管を主宰するも、之より稍狭き各部分の血管を主宰すべき第二の中樞と見做すべき者は脊髄に存し尙血管各小部分の收縮擴張は第三の中樞即ち自動中樞と見做すべき血管壁に存する神經節又は神經叢によりて營まる。

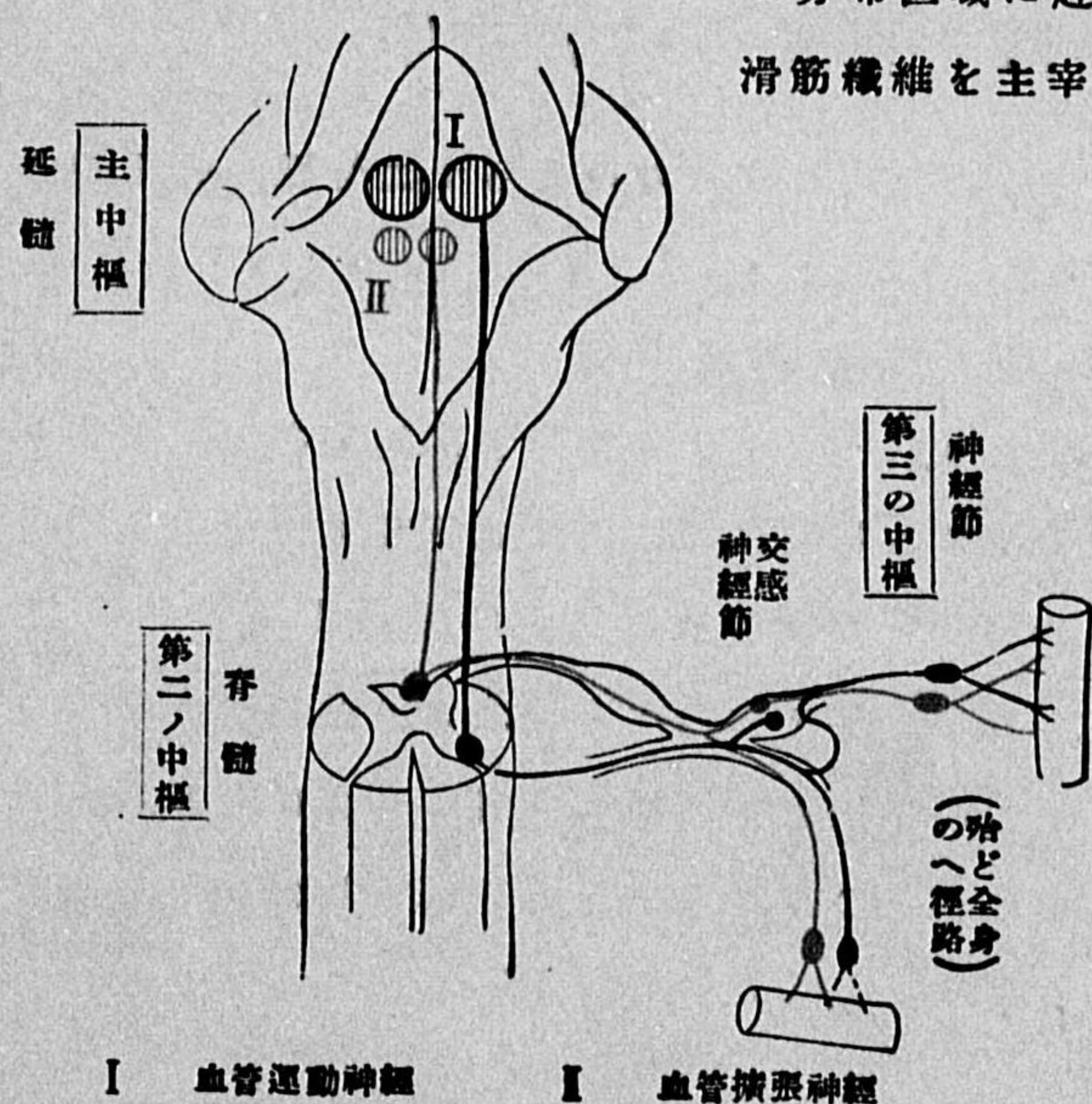
第二項 血管収縮擴張神経

全身血管の収縮擴張に關與する神経は血管収縮神経及血管擴張神経なり。

1. 血管収縮神経 Vasokonstriktoren (Vosomotoren) 即ち血管運動神経の中樞は延髄に存す。

其徑路 は延髄より脊髓に至り其灰白質の神経細胞と連絡し、次で他の遠心性神経と同様に第一胸髓及第三腰髓迄の脊髓灰白質前半より出で、前根を過て脊髓を去り灰白交通枝を経て交感神経節状態に移り茲に終り、之より種々なる徑路(迷走神経に入るもの、再び脊髓に還るもの、特別の神経束を内臓神経に入るもの、下腹神経に入るもの、頸交感神経に入るもの等)を過て分布區域に赴き、血管壁中膜の平滑筋纖維を主宰す。

第十三圖 血管中樞及血管神経徑路理解圖



其作用 中樞は常時興奮して存し(自家興奮)、尙血温の變化、貧血、血液變性酸素の缺乏、炭酸の貯積、呼吸困難の状態(血管反射)及精神感動(大腦の影響)等に由りて特に興奮は増進せら

る、常時は血管擴張神経と共に血管徑を一定に保続す、特に興奮するときは血管縮小により局所の蒼白溫度下降、容積縮小、血量減少を來し、血壓は爲めに上昇す。

2. 血管擴張神経 Vasodilatatoiren は血管を擴張せしむる作用を有し、其中樞は(恐らく)延髄に存す。

其徑路 中樞より脊髓を下行し、○大多數のものは脊髓神経節を基根とし脊髓後根より出で、脊髓神経と共に直接末梢に達す、○口腔及顔面皮膚一部に分布するものは脊髓前根及交通枝を過て交感神経に入る。

其作用 局所の血管収縮擴張に關與する神経は其部の血管壁に存する神経節にして、一は上述せる中樞より主宰せられ、他は局部の刺戟によりて興奮せらる、局所刺戟による血管の収縮擴張は血管擴張神経節の作用なりや血管収縮神経節作用なりやを辨別し得ざる場合多し(等しく血管擴張を起すも是血管収縮神経の麻痺によりて來り亦血管擴張神経の興奮によりても來るものなればなり)。

第三項 血管の強實性

血管の強實性は下の如く影響せらる。

4. 血管筋又は血管神経節自己に及ぼす作用に依り直接影響せらるる場合。

1. 強實性の増加せらるゝ場合。

血液の充盈増加し、爲めに血管壁の延展する際。

アドレナリン(副腎より來る内分泌物)の血管運動神経節を直接に刺戟するとき。

局部の溫度下降するとき。

2 強實性の減弱を來す場合。

分解産物の作用(恐らくは内分泌によるもの)。血液電解質

局所の温度上昇。

一定度の器械的刺戟。

□、中樞神経系統より血管収縮神経及血管擴張神経の徑路を経て其部に達する間接の刺戟(上述)。

第五章 呼 吸

第一節 呼吸化學

第一項 呼 吸

人體は血液及淋巴の媒介に依りて外界より間斷なく酸素を攝取し炭酸を排出する瓦斯交換を持続す、之を呼吸 Atmung と云ふ、其内
1. 血液と外氣との間に行はるゝ瓦斯交換を外呼吸と稱し、特種なる装置即ち呼吸器(肺及皮膚)に於て營まる、2. 血液と組織との間に行はるゝ瓦斯交換を内呼吸と稱し、身體各部の組織に於て營まる。

第二項 血液及淋巴中の瓦斯

血液瓦斯

血液中に常在する瓦斯 Blutgase は酸素、窒素及炭酸にして尙アルゴンの痕跡を含む。

血液中瓦斯含量 瓦斯の種類に由りて身體各部に於ける含有量に著しき差あるもの(酸素、炭酸)と然らざるもの(窒素)とあり。

酸素 は動脈血中に於て19乃至22容量%にして静脈血中には9乃至11容量%なり、但し是れ平均數にして動静脈孰れの部に於ても

多少其含有量を異にし、大循環系中に於て酸素は8容量%を失ひ之に對して炭酸の6容量%を得る割合なり。

炭酸 亦動脈血中の含量と静脈血中の含有量との差著しきものにして平均動脈血に於て30乃至40容量%、静脈血に於て45乃至48容量%を含む。

窒素 は動静脈に於て殆ど差異を認めず、1.2容量を含む。

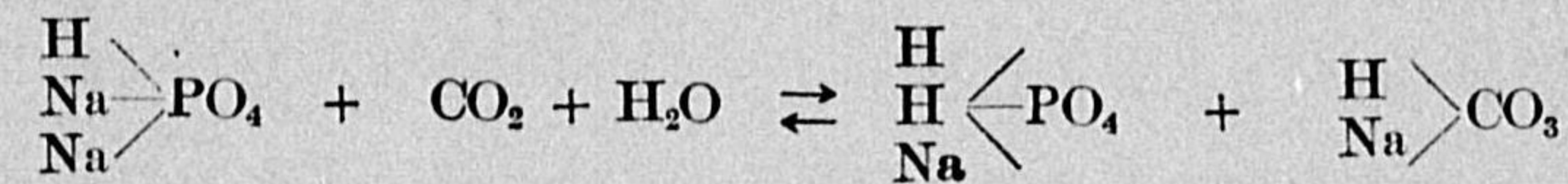
血液中瓦斯含有状態 は酸素、窒素及炭酸の各に就て差あり、前二者は主として一定の化學的結合をなして存し、後者は單に血漿中に溶存す。

酸素 は殆ど全部赤血球中のヘモグロビンと緩粗に結合して存し、僅少なる一部は單に血漿中に溶存す、ヘモグロビンの一定量と結合すべき酸素の量は一定不變にしてヘモグロビン一瓦は酸素の1.34立方仙迷と結合するものと説くものあり(ヒューフェル氏)、又他説によれば此所謂特異酸素容量は諸種の條件によりて一定限内に昇降するものとなすものあり(ポール氏)、血漿中に溶存する酸素の量は亦ヘモグロビンに對する特異酸素容量と同様に之に接觸する瓦斯の分壓に由りて相違を生ずるも、常にヘンリーの物理則に従ふものにして體温の血漿が受容し得べき酸素の最大容量は一坩中0.023坩なり、従て血酸全體の酸素含有量の2%に過ぎずして他は凡て赤血球中ヘモグロビンに結合せるものなり。

炭酸 は大部分血球中に含有せられ血球中には僅かに全量の四分の一乃至三分の一を含むのみ、是等の炭酸は血漿中に於て蛋白質に結合するアルカリ及直接に蛋白質と結合し、血球中に於ては磷酸、ヘモグロビン、グロブリンと結合するアルカリ及直接ヘモグロビン

と結合して存し、一部は單に血漿中に吸収せられて存在す。

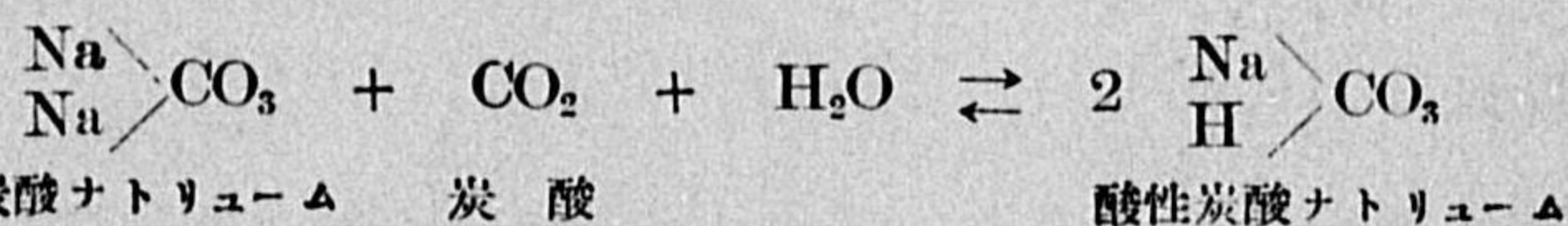
血球中の炭酸は主としてヘモグロビンに緩粗なる結合をなすものにして一部分のみアルカリに結合す、此アルカリは血球中に於て磷酸ヘモグロビン、グロブリンと結合せるものにして、炭酸の分壓高かまるときは之より分れて炭酸と結合し炭酸アルカリを形成す、即ち ○常には第二磷酸ナトリウムとして存在せるものが炭酸の分壓高まるとき其一部を放ちて酸性炭酸ナトリウムを形成し、自らは第一鹽となり、再び炭酸の分壓低下するとき炭酸を遊離して自らは第二磷酸ナトリウムに還る。



第二磷酸ナトリウム 炭酸 第一磷酸ナトリウム 酸性炭酸ナトリウム

○蛋白質殊にヘモグロビン、グロブリンは磷酸と等しく酸の性質を有するが故に炭酸分壓低きときはアルカリと結合し、炭酸分壓の上昇に際しては其アルカリを放ち炭酸アルカリを生ぜしむ。

血漿中に於ては炭酸アルカリ存し、炭酸分壓高き時には炭酸を採りて酸性炭酸アルカリとなり、分壓低下するときは再び炭酸を放ちて炭酸アルカリに還る。



炭酸ナトリウム 炭酸 酸性炭酸ナトリウム

血漿中のグロブリン亦血球中のグロブリンに等しく其アルカリを放ちて炭酸鹽を形成せしむ、是等以外に炭酸鹽を形成する事なく單に血漿中に吸収せられて存する炭酸の量は極めて僅かにして血液100 珎中 1.42 珎に過ぎず。

淋巴液中の瓦斯

淋巴液中の瓦斯の種類、瓦斯量及炭酸の結合状態は血清に酷似し、

炭酸の約半量固き化學的結合を成して存す、而して其含有量は動脈血中の炭酸量よりも多く静脈血中のそれよりも尠し。

以上記したる血液中の瓦斯、其含量及結合状態を表にて略記すれば下の如し。

瓦斯	容量% 數		瓦斯張力(珎)		結合ノ状態
	動脈	静脈	動脈	静脈	
酸素	19-22	9-11	90-100	35	大部分は血球中ヘモグロビンと緩粗に結合す 小部分は單に血漿中に溶存す 大部分は血球中アルカリ蛋白質と堅固に結合す 小部分はアルカリ蛋白質と堅固に結合す 小部分は單に血漿中に溶存す 小部分は血球ヘモグロビンと結合
炭酸	30-40	45-48	17-27	34-40	
窒素	1.2	1.2			
アルゴン	痕跡	痕跡			大部分血漿中に溶存す

第三項 外呼吸

人體に於ける外呼吸 *acussere Atmung* は主として肺呼吸にして、呼吸運動に依り一定容の空氣は肺に吸入せられ(吸氣)、再び一定容の瓦斯は肺より呼出(呼氣)せらる、此際肺臓内空氣は全部交換せらるゝものにあらず、其交換せらるゝ量は呼吸の深淺に由りて異なる、肺胞内に残留する空氣及呼出吸入空氣に就ては左の如く區別し得べし(ハッチンソン氏)。

呼吸氣 安靜時呼吸に於ける呼氣及吸氣を云ふ、其容積大人にては平均 400—500 珎なり。

補氣 普通に吸息したる後尙強ひて吸入し得べき瓦斯を云ふ、其量平均 1,000—1,700 珎なり。

蓄氣 普通に呼息したる後、尙強ひて呼息し得べき瓦斯を云ふ、其量は略 1,000—1,500 珎なり。

殘氣 強ひて呼氣し、蓄氣をも呼出せしめたる後も尙一定容の瓦斯は肺胞内に残留すべし、之を殘氣と云ふ、其量平均 1,200—1,700 珎な

リ。

肺活量 極力吸息したる後、極力呼息し得べき瓦斯全量は呼吸氣、蓄氣、補氣の合計量にして之を肺活量と云ひ、最深吸息時と最深呼息時とに於ける肺胞内空氣量の差を示すものなり、常人に於て 2,500—4,000 耗(平均 3,000 耗)を算す。

換氣量 新たに吸入せられたる空氣量の肺臟總含氣量に對する比を換氣量と稱す、安靜呼吸に於ける吸氣量は肺内總含氣量の六分のーに當る。

以上の區別を表記すれば下の如し。

肺 活 量 2500 — 4000	補 氣	(強ひて吸息し得る量)	1000 — 1700	吸氣は即ち空氣にして其組成は 水蒸氣を除く他は常に一定せる組 成を有し、酸素 20.93% 炭酸 0.03%、窒素 アルゴン 79.04% なり、此者一旦肺胞 に達し再び呼氣として呼出せらる ときは種々なる點に於て吸氣と異 る性狀組成のものに變ず、即ち組成 の變化は酸素の減少(四分の一)、炭酸 の増加(百五十倍)、水蒸氣の増加にし て其他には主として温度の上昇なり、 是等の變化は呼吸の状態により て其程度を異にするものなれども 其標準となるべきものを表記すれ ば
		(安靜時呼吸)	400 — 500	
	蓄 氣	(強ひて呼出し得る量)	1000 — 1500	殘 (強ひて呼出するも尙殘 留すべき量)
		(強ひて呼出するも尙殘 留すべき量)	1200 — 1700	

呼氣と吸氣との比較

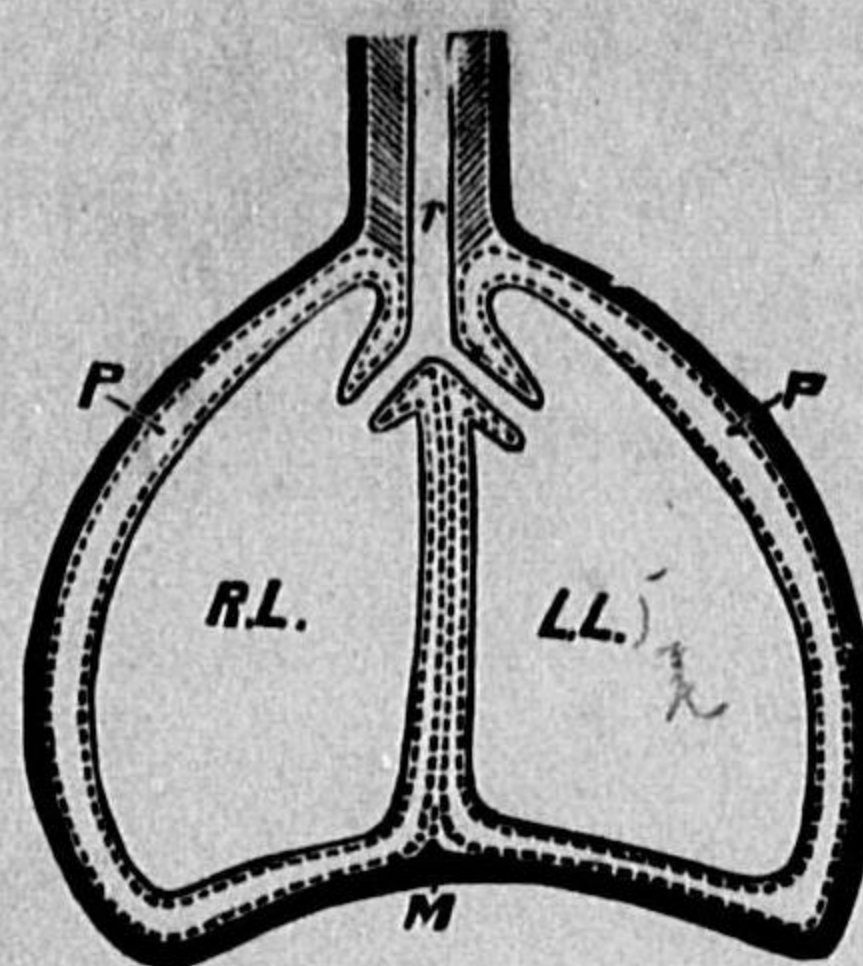
(數字は呼氣500耗のとき露度一氣壓に於ける容量%)

	吸氣(空氣)	呼 氣	吸氣に對して呼氣は
酸 素	20.96	16.06	減少
炭 酸	0.03	4.38	増加
窒素アルゴン	79.02	79.59	%數に於て増加(絶對量に 變化なし)
水 蒸 氣	一定せず	常に飽和せらる	常に増加す
温 度	一定せず	常に吸氣より高し	常に上昇す
全 量		常に吸氣よりも減少	常に減少す

此表の中、吸氣と呼氣に於ける窒素%數の差は單に全量に於て呼氣が減少せる爲めにして絶對量に變化なし、全量に於て減少するは酸素減少量が炭酸増加量に優る爲めにして尙之に就ては呼吸商の條下を参照すべし。

呼氣の組成と呼出時に於ける肺胞内瓦斯及氣管内瓦斯は各々異なるものにして最深部に存する肺胞内瓦斯は實驗の結果より推定するに最も炭酸に富み酸素に乏しく、漸次外表に進むに従て其傾向を減ずるは各部に於て彌散によりて平均値に近づかとするが爲めなり、然れども完全に平均せらるゝに先ち再び呼息を營むが故に其差は常に存するものと推定し得べし、呼出せられたる呼氣と推定せられたる肺胞内瓦斯との差は下の如し。

	吸 氣 (%)	呼 氣 (%)	肺胞内瓦斯 (%)
酸 素	20.96	16.03	14.96
炭 酸	0.03	4.38	5.44



LL,RLは左右肺、M横隔膜、P肋膜腔

肺胞内氣と血液の瓦斯交換

外呼吸の營まるゝ實際の部位は肺臓血管の毛細管壁と肺胞の菲薄なる氣胞壁細胞との間にして其面積90平方米を算す、此菲薄なる膜は血液と肺胞内空氣との間に行はる瓦斯の彌散には全く抵抗を現はす事なく兩者は各々其溶解度と瓦斯分壓の差によりて瓦斯交換を營むものなり。

肺胞内の瓦斯と之に接する血管との間に行はるゝ瓦斯交換が單に物理的乃至物理化學的壓差によりて行はるゝや又は其部の細胞の分泌機能を待つ必要ありやは異論ありし所なれども今日に於ては兩者の間には單に壓差によりてのみ瓦斯交換の行はれ得るものと考へ得べし、即ち肺胞内空氣酸素壓は 100—110 mm Hg にして之に對し血液は 60—70 mm Hg 丈け低きが故に酸素は血中に入り、之に反し炭酸壓は肺胞内空氣に於ては 35—45 mm Hg なるに血中のそれは 6 mm Hg 高きが故に之亦壓差によりて血中より空氣中に出づるを得べし。たゞ茲に特種なる事情により吸入空氣の酸化分壓低き時(高山に登りたる時の如き)及び運動時の如く酸素の供給炭酸の排出特に盛なる必要ある際にも尙よく之等の壓差のみにて説明し得るやの問題あれども Zuntz, Laewey, Barcroft 氏實驗により一は血液の瓦斯出入は單なる水に對する瓦斯の溶解度とは異なる關係を有する事前述の如くなるが故に、之等の瓦斯交換には特に肺胞血管内被細胞の瓦斯分泌機轉に待つ要なきものと想定せらる。

第四項 内呼吸

酸素に富み炭酸に乏しき動脈血は大動脈より漸次細少なる各毛細管に入り組織に達し、茲に酸素を與へ、炭酸を受容し、數秒にして毛細静脈管に流れ去る、此際組織は殆ど酸素を有せざるが故に酸素分壓の差に由りて血液中の酸素は組織内に彌散す、即ち血漿中に溶存する酸素は先づ組織内に移行し、次で酸化ヘモグロビンは此血漿中酸素減少に由り解離して其酸素は血漿に移行す、爲めに血液は組織に酸素を與ふるも血漿の酸素含量には變化なし、組織に於ける酸素需要の多き時は之に應じて速かに酸素を放出す、是れ組織より血液に移行する炭酸の多量なるに由り酸化ヘモグロビンの解離を促進せしむるか爲めなり(ポール氏)。

炭酸は組織と血液との間に分壓の差著しく大なるが故に彌散の作用に由り組織より血液に移行す。

上述の内呼吸は血液の流通を絶つも尙行はるゝものにして臓器を體外に取り出すも同様なり、此際は空氣に接觸する面の大なる程盛にして、之を體温に保つときは最も盛なり、此内呼吸に於ては外呼吸と全く反對にして排出せらるゝ炭酸の量は攝取せらるゝ酸素の容量を超過す。

第五項 總瓦斯交換

人體に於て皮膚呼吸の量は極めて僅少にして、酸素の攝取量は肺呼吸の 180 分の 1 炭酸の排出量は 220 分の 1 に過ぎざるも總瓦斯交換量を考ふる際には内外呼吸の結果に此皮膚呼吸も亦加算せざるべからず。

體重70kgの成人に就き、安靜時に於ける晝夜平均總瓦斯交換量は大略下の如し(ポール氏)。

	酸素ノ攝取	炭酸ノ呼出	
二十四時間 (全身ニ付キ)	504立 720瓦	428立 840瓦	
一時間(一kgニ付キ)	300題 0.43瓦	250題 0.5瓦	
呼吸率		0.85	$\frac{O_2}{CO_2} = 0.85$

一容量の酸素が炭素と結合して生ずる炭酸の量は同じく一容量なり、従て攝取せる酸素の全部が体内燃焼に使用せらるゝときは之と同量の炭酸を排出すべき理なれども、事實は上記の表に見る如く排出せらるゝ炭酸の容量は常に攝取せる酸素の量に達せず、即ち $\frac{CO_2}{O_2}$ の比は一よりも小なり、此比を呼吸率と稱し人類に於ては通常 0.8 乃至 0.9 なり、此事實は攝取せる酸素が炭酸以外の成分例之、水素、窒素、硫黄等をも酸化せしめて一定の酸化物(水、尿素、硫酸等)を形成するに用ひらるゝが爲めなり、従て此呼吸率 Respiratorische Quotient は利用せらるゝ養素の種類によりて異なるものにして、含水炭素を主食とする草食動物にあつては其養素の構成分子中、酸素を含むこと多く、水素を燃焼せしむるに充分なるが故に攝取せる酸素は殆ど全部炭酸形成に使用せられ呼吸率は 0.9 内外なり、之に反し蛋白質、脂肪に富む肉類を主食とする肉食動物は炭素以外のものを酸化せしむるに因り、呼吸率低くして 0.7 内外なり。

總瓦斯交換量は体内酸化の状態を表示するものにして體温、体内酸化の度と之とは常に平行して昇降す、其主なる状態變化は、

年齢及性 体内酸化の度は年齢と共に増加し、壯年に於て最も盛なり、従つて總瓦斯交換量は二十より四十歳に於て最も大なり、但し是其絶對量にして體量一kgに之を割當つれば幼少なるに從て總瓦斯交換量は増加し、小兒に於ては或人の略倍量なり、男子は女子よりも一般に瓦斯交換量大なり。

日時の變化 一日中に於ても睡眠、休憩の時は總瓦斯交換量尠なきも攝食時、作業時は増加す。

外界温度 外界温度の下降は體温放散を増加せしむるが故に、之を補給する爲めに体内酸化作用は増加す、従て總瓦斯交換量も亦増加し、氣温昇騰するときは之に反す。

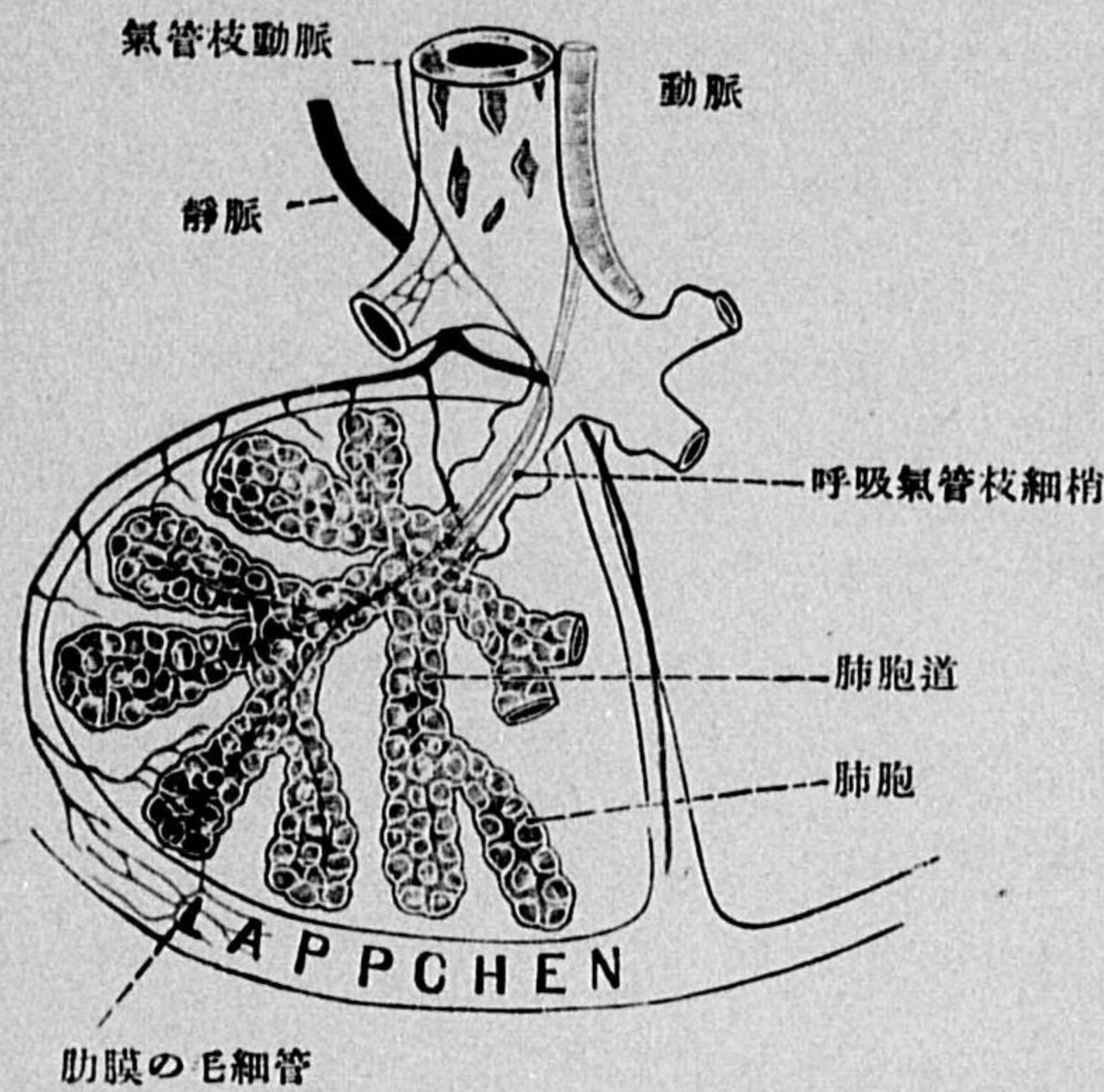
運動 筋肉の動作は著しく体内酸化を増化し、劇しき動作例へば走驅する場合の如きは休憩時に比し瓦斯交換量は三倍に達す、此場合に於ては炭酸排出量は酸素攝取量を超え呼吸率は一よりも大となる。

第二節 呼吸運動

肺臓内の換氣は呼吸筋の交互收縮に由る胸廓の收縮擴張に伴ひ受動的に肺臓の縮張行はれ、擴張に由りて空氣を吸入し、收縮に由りて之を呼出す、胸廓の擴張即ち空氣の吸入を吸息、Inspiration と稱し、胸廓の收縮即ち空氣の呼出を呼息、Expiration と云ふ。

吸息に際し空氣は口腔及鼻腔より喉頭、氣管を過て漸次小なる氣管枝、氣管枝梢、氣管細梢に達し、遂に肺胞入る、肺胞は彈力纖維に富み其内壁には頗る微細にして緻密なる毛細管網ありて、各毛細管は極めて薄き上皮に依り肺胞内空氣に接す、肺胞は自家の彈性によりて

第十五圖
肺の構造模型



常に收縮せんとする傾向大なれども、吸氣に際して胸腔擴大せらるゝときは之と密接し、胸膜及其内に存する液體とに由りて密接する肺胞は陰壓の爲めに外方に擴大せられて空気を吸引す、胸腔の縮小に際して此陰壓下降するときは自家の弾力に由りて肺胞内空気が驅除せられ呼息を營む。肺胞各個が能く胸腔の縮張に伴ひて

縮張する理由は一は肺胞各個の弾力に富む事にして他は肺胞の全外表を包圍する肺胸膜と胸腔内面を蔽ふ肋骨胸膜との間に液體滯留し、之により胸腔の變形に従て平等に肺臓を壓抵するが爲めなり。

第一項 呼吸運動

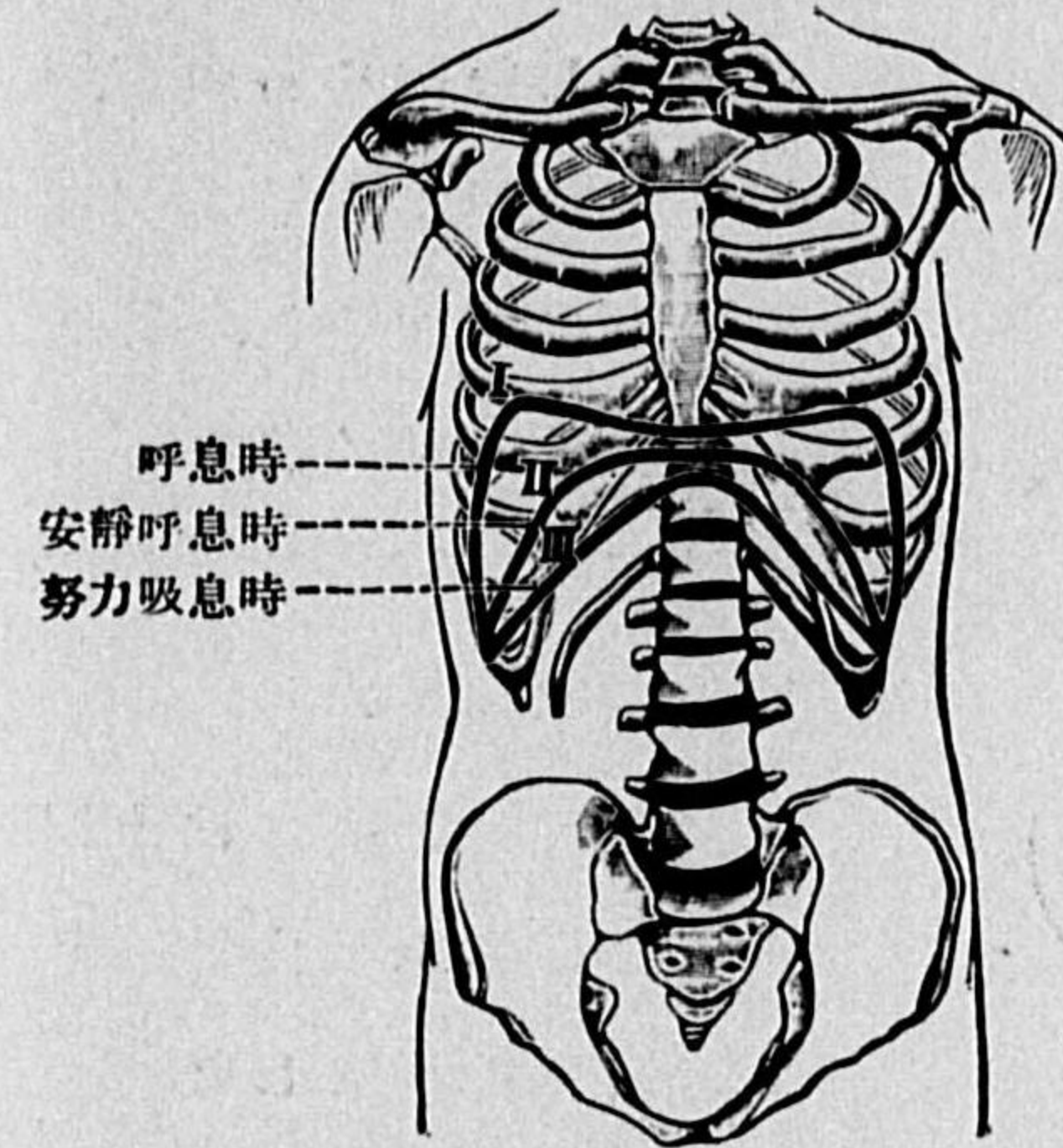
呼吸運動 Atembewegung は胸腔の交互縮張にして、之に因り肺臓の縮張行はれ呼吸持續す、吸息即ち胸腔の擴張は主として横隔膜外肋間筋の收縮に由り、呼息即ち胸腔の縮小は胸廓の重力及緊張せる諸筋の弛緩に由る。

呼吸運動に関する筋及其作用

安静吸息 は横隔膜、外肋間筋の收縮に由りて營まれ、尙助軟骨間筋、聲門擴大筋收縮に由る、横隔膜の收縮は胸腔を下方に擴張し外

肋間筋の收縮は前方及外方に擴張せしむ。

第十一圖
呼吸による横隔膜の位置變化



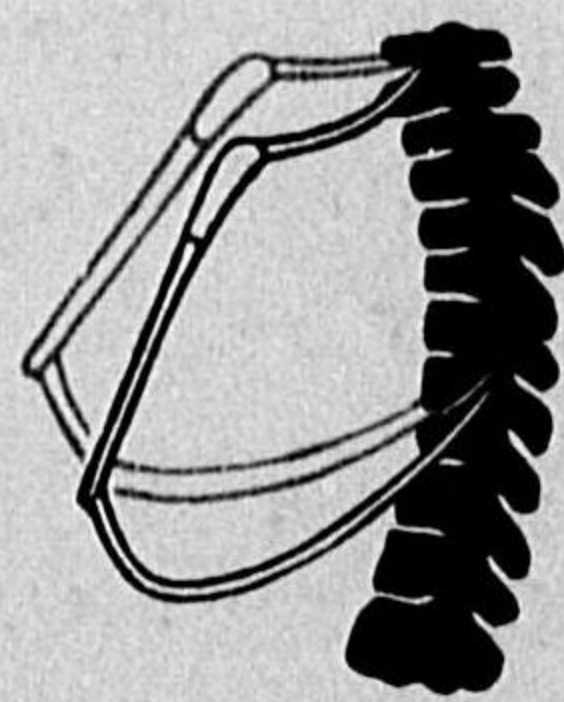
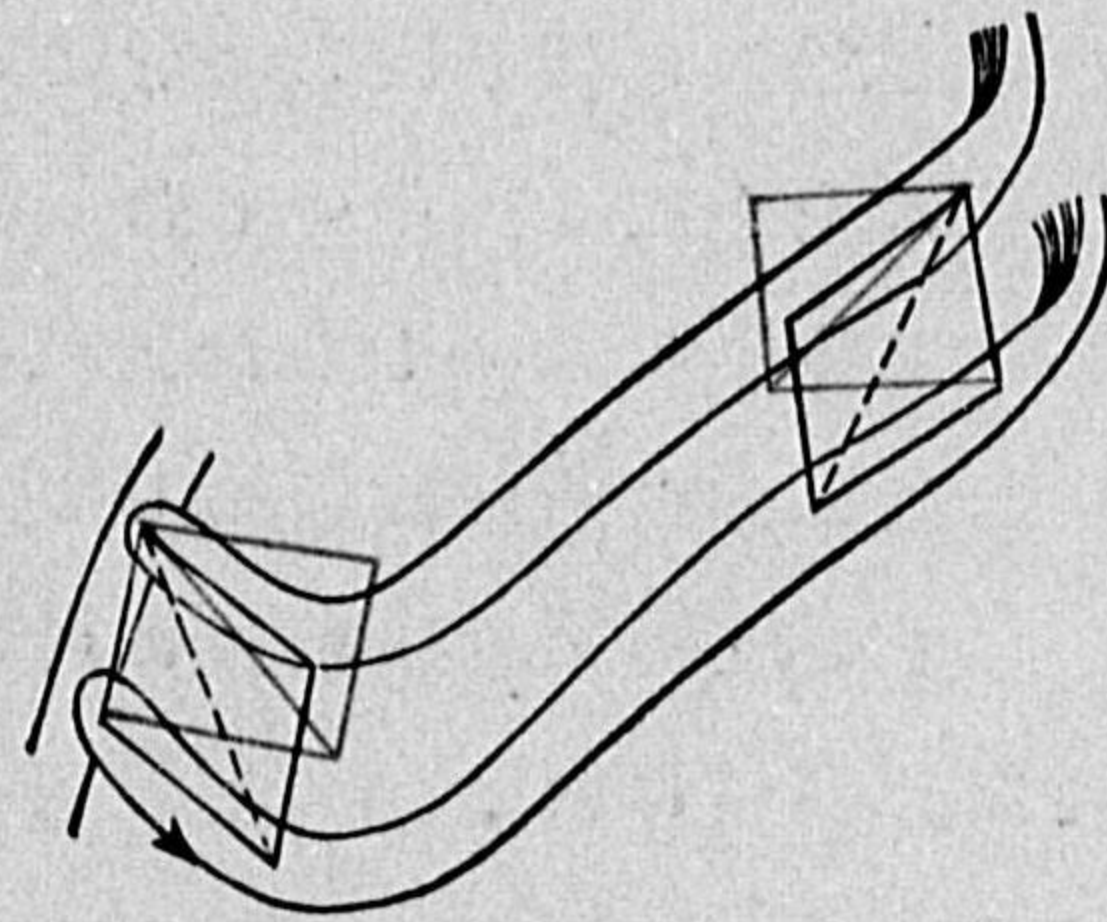
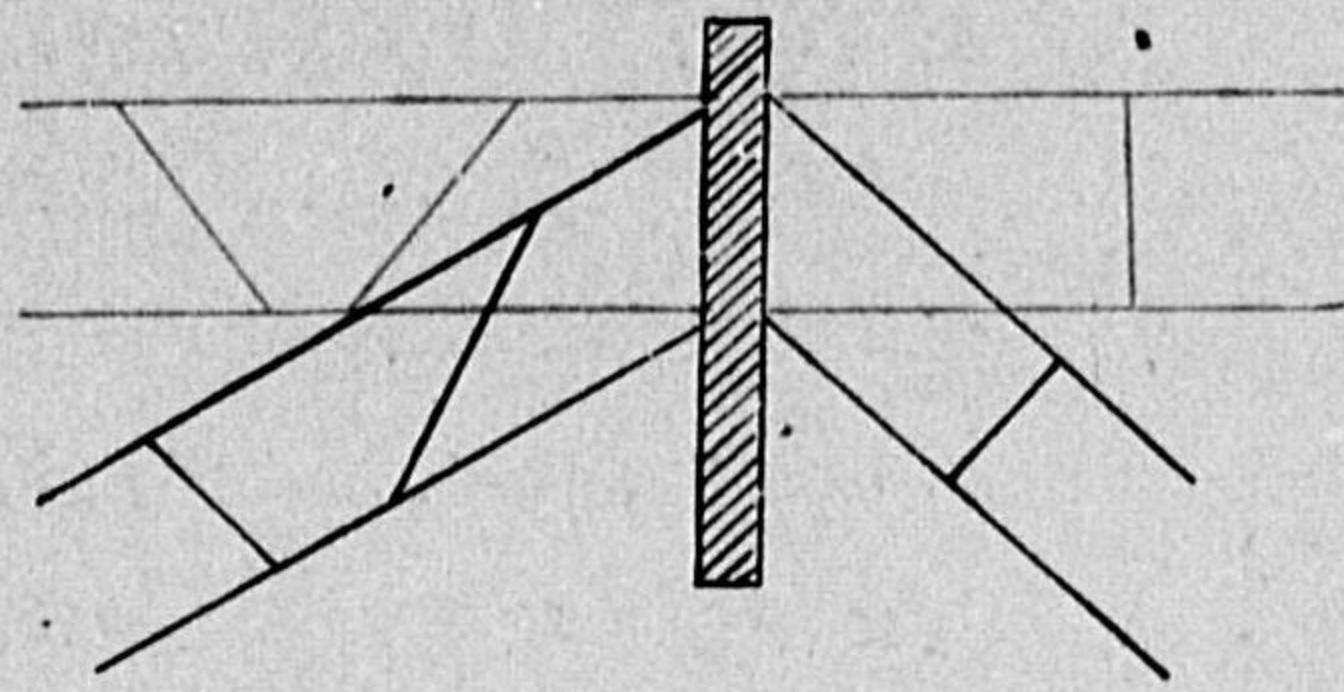
横隔膜の收縮 横隔膜は静止時に於て其周圍筋質の部は殆ど肋骨内面に接し、中央臑質部は高く第五肋間腔の高さにありて著しく上方に彎曲す、吸息に際して收縮するときは、此彎曲の度は減じて直線に近づき、爲めに横隔膜と肋骨との間に廣き空隙を生ぜしめ胸腔の容積を増加せしむ此胸腔の擴張に伴ひ肺臓は擴張して吸息を營む、此横隔膜收縮に由る吸

息の力は安静吸息に於て其全力の三分の一に當る。

外肋間筋の收縮 肋骨は二點に於て脊柱と關節狀に連結す、一は肋骨を以て二ヶの脊椎體と連結し、他は肋骨結節を以て一ヶの脊椎横突起と連絡す、而して肋骨の回轉軸は肋骨頸部を通ずるが故に殆ど水平に走る、各肋骨を連ぬる、外肋間筋收縮するときは、爲めに肋骨は舉上せられ各肋骨環は外方に擴大し、胸廓全體は亦外方に擴大せらる、肋軟骨間筋の收縮も亦之と同様に胸廓の擴大に關與す。

安静吸息 吸息時收縮せる筋即ち横隔膜、外肋間筋、肋軟骨間筋の弛緩に由り胸壁自己の重量に應じて胸壁の下降する事、横隔膜の上方に突隆ふる事及(外肋間筋と反對の作用を呈する)内肋間筋の收縮に由り肋骨下掣せせらるゝ事に由りて營まる。

第十六圖
外肋間筋收縮によりて肋骨の舉
上せらるゝ状態を示す理解圖



は僅少な運動起る、即ち (1)鼻翼は努力性吸息時に僅か舉上せられ呼息時再び退縮す、(2)喉頭は吸息する毎に下降し聲門は少しく擴大し軟口蓋は舉上せられ呼息時は凡て元位置に還る、(3)氣管及

努力性吸息 に際しては上記横隔膜、外肋間筋の收縮の他に直接胸廓を舉上せしむべき斜角筋、胸鎖乳頭筋、後上鋸筋及肩胛帶舉上に關する筋、肩胛帶より肋骨に赴く諸筋、菱形筋、僧帽筋、肩胛舉筋及前鋸筋等の收縮に由る。

努力性呼息 は上記横隔膜の舉上及内肋間筋の作用を助長せしむべき筋の收縮にして腹筋の收縮により横隔膜は高く舉上せられ胸骨三角筋、後下鋸筋、方形腰筋、潤背筋の收縮は胸廓を縮小せしむ。

呼吸運動に附隨する鼻、喉頭、氣管の運動

上述せる呼吸運動に伴ひ空氣の通過する部位に

氣管枝は吸息時僅かに擴大し同時に多少長徑も短縮す。

呼吸による胸腔内壓力の變化

胸壁と肺臟との間には肋膜腔ありて内に漿液を滿す、此肋膜腔の外圍即ち肋骨胸膜膜は腔壁に密著し内壁即ち肺臟胸膜は肺外面に密著す、而して肺は自己の彈性を以て常に收縮せんとする傾向あるものにして其力は百分の一氣壓に相當す、從て之に接する肋膜腔の内壁は内方に牽引せられ、外壁は亦外方胞壁の方に牽引せられ、腔内は陰壓を呈す、從て外方よりの穿孔が此部に達するときは空氣は肋膜腔内に進入し所謂氣胸を呈す、此陰壓は吸息の程度に應じて高まり、正常なる吸息に於て8—9耗水銀柱の陰壓に相當し最深吸息時には30耗水銀柱の陰壓に達し、急劇なる呼息に於て始めて陽壓を呈す、而して呼吸に由る肺内空氣壓力の變化を聲門下の壓力變化より推定すれば安靜呼息時に於て3耗水銀柱の陽壓に由りて空氣を呼出し、安靜吸息時に於ては3耗水銀柱の陰壓に由りて空氣を吸入するなり。

諸種の呼吸運動

肋腹式及腹式呼吸 呼吸運動に際して横隔膜の作用主なるときは腹式呼吸となり多く男子に見る所なり、女子は胸骨潤く且つ短かく、從て胸廓の構造男子と異なるものにして主に肋腹式呼吸をなす。

特種の呼吸運動

特種なる呼吸運動は主に咳嗽、噴嚏、欠伸及躬にして尙嗤笑、歎息、歎歎聲、咳等にして精神的刺戟又は呼吸道に加はる異常刺戟により意識的に又は無意識的に行はる。

咳嗽 Husten は喉頭氣管の粘膜炎及肋膜炎に加はる異常刺戟例へば

過多の粘液、異物接觸、刺激性瓦斯の吸入)により聲門閉鎖時に行はるる強劇の反射性呼吸にし高壓の空氣は急劇に聲門を開きて迸出し固有の音響を發す、其原因となるべき刺激に對して最も鋭敏なるは喉頭の^後拔裂軟骨部粘膜なり。

欠伸 Gähnen は聲門を開放せるまゝ一深呼吸をなす場合にして多くは口唇も亦開大し、之に次で強く速かなる呼吸を營む。

鼾 Schmarchen は吸息時其吸氣によりて軟口蓋を振動せしむるが爲めに起るものにして全く反射性のものにあらず。

嗉 Räuspern は隨意的に咳嗽に似たる呼吸を營むものなり。

噴嚏 Niesen 聲門を開放せるまゝ強劇なる反射性呼吸を營むものにして呼氣は一部鼻腔を通じ、大部は口腔を通じて迸出す、多くは一深呼吸の後に發するものにして、主に鼻粘膜の感覺神經を刺激せられたる場合に發すも、時に外聽道に加はる刺激に由る事あり。

嗤笑 Lachen 聲門を僅かに開放する際の弱き衝突性短呼吸なり。

歎息 Seufzen 聲門閉鎖時に起る延長性の一深呼吸にして、口腔内に雜音を生ず。

歔歔 Schluchzen 主として強き横隔膜の痙攣性收縮に基くものにして短かく且速かに斷續する吸息なり、此際喉頭は上方に移動せられ強く急劇に吸入せらるゝ空氣により聲帯を振動せしめ音響を發せしむ。

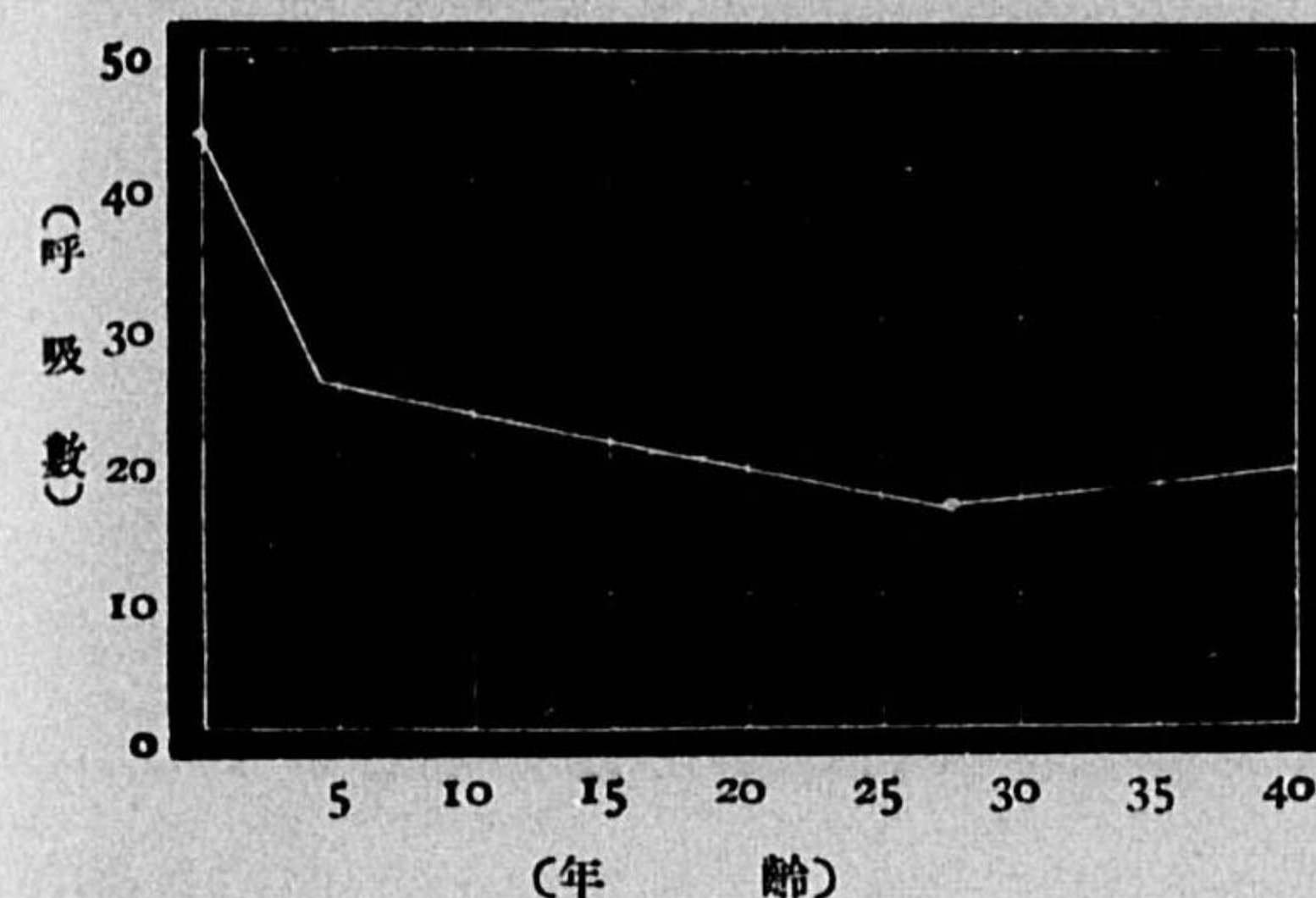
呼吸數及呼吸雜音

呼吸數 呼吸の數は年齢性及身體の靜動等に由りて異なるも、大人に於て普通一分間に16—19回、幼少なるに従て増加し、五歳の小兒に於て26回、一歳の小兒に於て44回を算す、呼吸調の正常なる場合には

呼吸時間は吸息の時間よりも稍々長く兩者の間には外觀上所謂呼吸休憩の時間あり、然れども實際に於ては是徐々なる呼吸の時なり。

正常なる呼吸状態は呼吸快暢 Eupnoe と稱し、血中酸素の減少炭酸

第十七圖
年齢ニ由ル呼吸數ノ差



の増加適當なるを示す、若此血中酸素の減少と炭酸の増加一定限を超ゆるときは呼吸は深く強く且つ頻數となる之を呼吸困難 Despnoe と稱し、久く之を持続すれば漸次呼吸緩慢となり遂に

絶止す、之を呼吸休止 Apnoe と云ふ。腦疾患及心臟疾患に於て見る所の一深呼吸に始まり漸次呼吸の深さと速さを減じ甚しきは一時休止し後、再び前の呼吸を反覆するをチェーン、ストーク Cheyne-Stokes 氏呼吸と云ふ。

呼吸雜音 肺及氣管を聽診すれば二種の雜音を聽く、○一は肺の全領に於て聽く吸るが如き雜音にして肺胞雜音と稱し、呼吸氣の肺胞と摩擦するが爲めに發するものなり、○他は喉頭、氣管及氣管枝に於て吸息時に聽ゆる低きハ音の如く粗雜なる音にして氣管枝雜音と稱し氣道と空氣との摩擦に由りて發す。

呼吸の血行に及ぼす作用

呼吸、殊に吸息は靜脈血を吸引する上に多大の作用を及ぼすものにして、吸息により胸腔内壓は一氣壓を下るとき他部全身の末梢血

管は外氣壓の作用を受け一氣壓の壓迫を受くるが故に、血液は此低壓なる胸腔(大靜脈、右房)に吸引せらる、此靜脈血吸引は第二次毛細管に由りて還流困難なる肝内血液運行を容易ならしむる上に大なる價値を有す、吸息は單に此胸腔内壓を下降せしむるが爲め血液還流を容易ならしむるのみならず、横隔膜を下降せしむる事に由り腹腔を壓迫して血流還流を促進せしむ、之に反し努力性呼息時に於ては肺臓内壓は昇騰し、靜脈血の還流を妨ぐるが故に頸靜脈は著明なる搏動を呈す、氣道閉塞せる際之を持続すれば全身の血行停止するに至る。

第二項 呼吸運動の神經司宰

呼吸運動は呼吸に關する多數筋の共同作業に依り營まるゝものにして是等の筋は各々一定時に於て一定強度に興奮し甲筋の收縮終れば次で乙筋の收縮起り整調的に吸息に次で呼息行はれ連綿交代す、從て此共同作業を一括すべき呼吸中樞の存在を認めざるべからず即ち此呼吸中樞と稱すべきものは延髓に存す、初は此の中樞はフルーラン氏の生命點と稱せし一局部に限局せる者と考へられしも、近時に至りては左右對をなして比較的廣く延髓に占位すること明かとなれり。

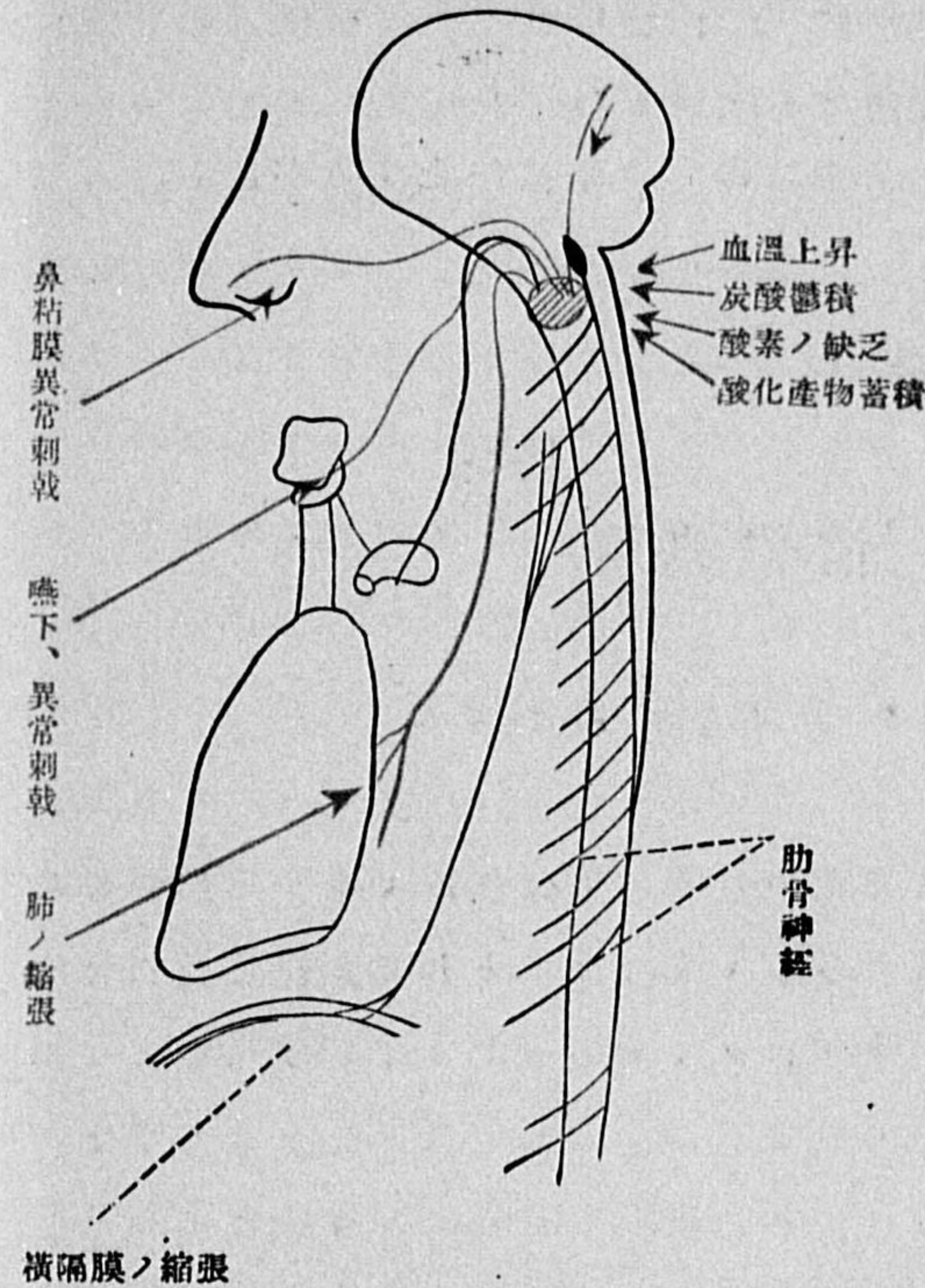
呼吸中樞

呼吸中樞は延髓に存し通常内界の刺戟に由りて自動的に興奮しつゝあるも、尙外來の刺戟に由りて反射的に興奮せらる。

一、呼吸中樞の自家興奮は此部に達する血液の含有物質及溫度上昇に由りて行はる。

○炭酸含有量の増加は呼吸中樞を刺戟し、通常の呼吸を持続せし

第十八圖
呼吸運動に關する神經の理解圖



む、其増加甚しきときは呼吸を深くす。

○酸素含有量の減少も亦同じ。

○筋作業の生産物質は呼吸中樞を刺戟して呼吸を増進せしむ。

○血温上昇するときは呼吸中樞を刺戟して呼吸數を増加せしむ。

二、呼吸中樞の反射興奮は主として常時肺臓迷走神經知覺纖維に依り中樞に達する刺戟に由るもの

にして、其他に尙特異なる部位に加はる特種の刺戟に由來す。

○肺臓の膨脹は肺臓迷走神經によりて中樞に達し呼息を發し。

○肺臓の收縮は肺臓迷走神經によりて中樞に傳へられ吸息を起し。

○胸廓及横隔膜よりも同様の反射興奮の原因たるべき刺戟を送る。

○鼻粘膜に加はる三叉神經の刺戟は痙攣性呼息及持久性呼吸停

止を來し。

○嘔下時に起る刺戟により呼吸は其都度中止し。

○上喉頭神経の異常刺戟により咳嗽を起し。

○冷水の灌注により一深吸息に次で呼吸停止するが如し。

第六章 消化

第一節 消化總論

第一項 消化の大要

養素

攝取する食物の内には身體の榮養に供せらるゝものと然らざるものとを含む。榮養に供せらるゝものは主として蛋白質、脂肪、含水炭素水、一定の無機鹽類、各種ビタミン等にして之を(呼吸器より來る酸素と共に)養素 Nahrungstoff と云ふ。養素の攝取は主として基礎代謝及び働作に必要な Energie を供給するを以て目的とするも同時に體成分の消耗を補給し、細胞、組織、臟器の作用を正常に維持する事及び生長期に於ては健全なる發育を遂げしむる爲めに行はる。

養素中、直接授力的に役立つものとして蛋白質、脂肪、含水炭素に就ては人體の化學的組成の條下に記述し、又體溫發生の條件に略述するが故に茲に之を省略するも、各種ビタミンに關しては他項に適當なる所屬を求め難きが故に茲に之を略記す。

ビタミン

無機鹽類は自由食を得らるゝ日常の生活にありては諸種の食物

中に適當に含有せらるゝ爲め特に意識して此物を攝取するの必要なきも、若し特種なる事情に置かれ、其内の或物が食物中に含まれざる事久しきに及べば生活に變調を來す事古くより注目せられたる所にして、最も顯著なる一例は副食物中食鹽を加味せずして米飯を食する如きは久しく之に堪えざる事元よりにして、此狀を續くる時は米飯が或る有毒物の如く身體に作用すべく、食鹽は宛も其解毒物質の如き價值を生ずべし。

ビタミンは此點に於ては養素としての無機鹽類に似たる關係を有し、授力性物質に非ず、又細胞の成分には關係なく化學的組成全く不明なるも、之を久しく攝取せざる時は生活現象に變調を生ず。

今より三十餘年前 Java の Eijkmann が鶏に白米のみを與へ飼育する時は脚氣様の疾患に罹る事を注目し(1897)、米糠中には之を豫防し又は治癒せしむる物質を含む事を觀察せるに始まり、Funk は此有效成分が Amine に類するものと做考し Vit-Amine と稱したり、後に至り其誤りなる事を知り Vitamin と命名せり。Hopkins を之を副養素、榮養補助素と命名し、Mendel は食物覺醒素と稱せり、Mc. Collum 氏は脂肪に可溶性なるもの Vitamin-A と水に可溶性なるもの Vitamin-B とを區別し、次で Drummond は其他の水に可溶性なるもの Vitamin-C を追加せり。其後 Vitamin-A 中に類別せられたる抗佝僂病ビタミンを Vitamin-D として區別し、其他動物の不妊症を豫防すべき Vitamin-E を挙げたり。 /

1. Vitamin A 脂溶性生長促進物質—はバター、卵黄、肝油、青蔬菜等に存し、植物性脂肪に含まず耐る堪熱性にして發育時期に於ては成長を促進し、成長したるものには細菌に對する抵抗を保有する上に必

要にして、其缺乏によりは結膜炎を起し、角膜白濁し盲目となる。

2. Vitamin B 水溶性抗神経類物質—は五穀の胚(照内、大山)酵母に
存し缺乏により脚氣を起す。多發性神経炎の豫防治療に效あり。
水酒精に溶解しエーテルに溶けず。

3. Vitamin C 水溶性抗壊血病物質—新鮮なる果實、蔬菜中に存し、
熱に耐えず、新鮮なる野菜果實を得がたき帆船航海等に見られたる
壊血病は汎く知られたる所なり。

4. Vitamin D 脂溶性抗佝僂病物質—Vitamin-D, Vitamin-A と共存し
肝油、植物油に存し、缺乏により佝僂病を起すも一定波長の紫外線に
曝らせば之を豫防し得。

5. Vitamin E は小麥等の胚芽油に存し動物實驗上、抗不妊症物質
として作用す。

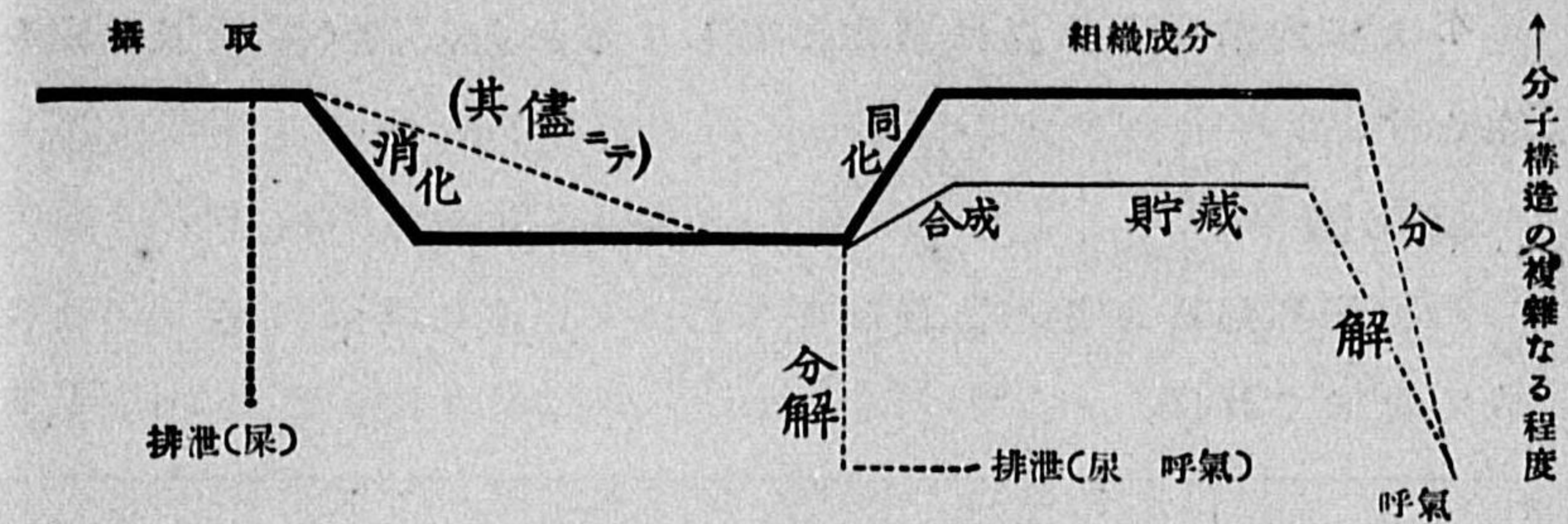
攝取せられたる食物の運命—消化管内に運はれた食物は次
の如き運命を採る。

1. 不消化性物質 は消化管の全部を其儘に經過し、腸排泄物(屎)と
して體外に排泄せらる。

2. 組織成分となるものは先づ消化せられ(或ものは其儘にて)吸
收せられ、次で同化せられ、始めて組織成分となりて、一定時の後分解
(利用)せられ呼氣及尿中に排泄せらる。

3. 貯藏せらるゝものは先づ消化せられ(或ものは其儘にて)吸
收せられ合成せられ、次で一定部位(例へば肝臓)に貯藏せられ、必要に應
じて利用(分解)せられ呼氣及尿中に排泄せらる。

4. 直ちに利用せらるゝものは先づ消化せられ(或ものは其儘に
て)吸収せられ、直ちに利用(分解)せられて尿及呼氣中に排泄せらる。



消化の意義—攝取せる食物中の養素を理學的に或は化學的に
變化せしめ(可溶性及濾膜透過性の物質となし)て容易に消化管粘膜
より吸収せらるゝものとなすを以て消化の目的とす。

食物中に含まるゝ養素の中、脂肪、含水炭素及蛋白質の組成は體內
にて利用せらるゝ脂肪、含水炭素及蛋白質の組成と異なるもの多し、従
て攝取せる食物を利用するには體內にて利用せらるゝ組成のもの
に改造せざるべからず、此改造の第一歩として先づ攝取したる養素
を分解す、此分解を消化と云ふ。

消化の方法—食物消化の方法には理學的と化學的との二途に
別つ、理學的消化は主として化學的消化の前準備として作用す、化學
的消化に最も主要なるは消化液、殊に其内に含む消化酵素なり。

消化の部位

1. 口腔内消化—口腔は消化の始部にして主なる作用は咀嚼に因
る理學的消化なり。

2. 胃内消化—胃は主として食物の貯藏部にして消化に對しては
其前準備に過ぎず。

3. 小腸内消化—小腸は化學的消化の最も盛に行はるゝ部位にし
て、吸収も亦甚だ速なり。

4. 大腸内消化—大腸は消化に對して價值甚だ尠く吸攻及貯藏を主とす。

消化液

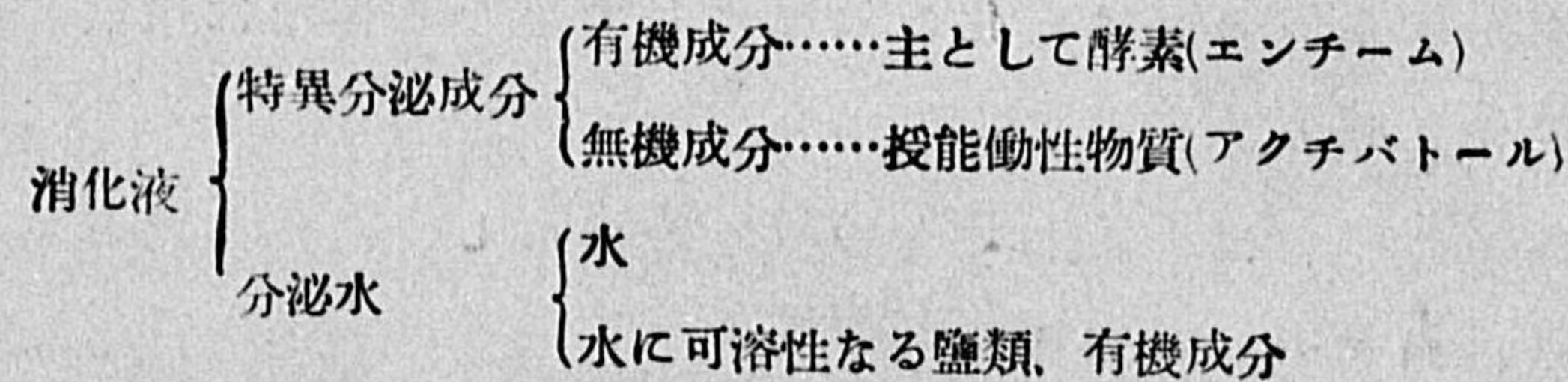
消化管各部には各々特有なる消化液を分泌す、其名稱、性及主なる成分を擧ぐれば。

(消化液)	唾 液	胃 液	膽 汁、膵 液	腸 液
(部 位)	口 腔	胃	小 腸	大 腸
(主 要 成 分)	水 プチアミン	ペプシン 鹽酸	膽汁酸アルカリ アミロプシン ステアプシン トリプシン	ステアプシン エレプシン
(性)	弱アルカリ性	酸 性	アルカリ性	アルカリ性

第二項 消化液總論

消化管粘膜に存する腺及消化腺より分泌せられ、消化管内に注ぎ理學的及化學的消化に與る液を消化液と云ふ、之に五を數ふ唾液、胃液、膽汁、膵液及腸液是なり。

其成分—として皆多量の水と之に溶解せる無機鹽類及少量の有機物質よりなる有機物質中各々の消化液に特有なる作用を現さしむる成分を特異分泌成分と云ひ、其他の成分を分泌水と云ふ。



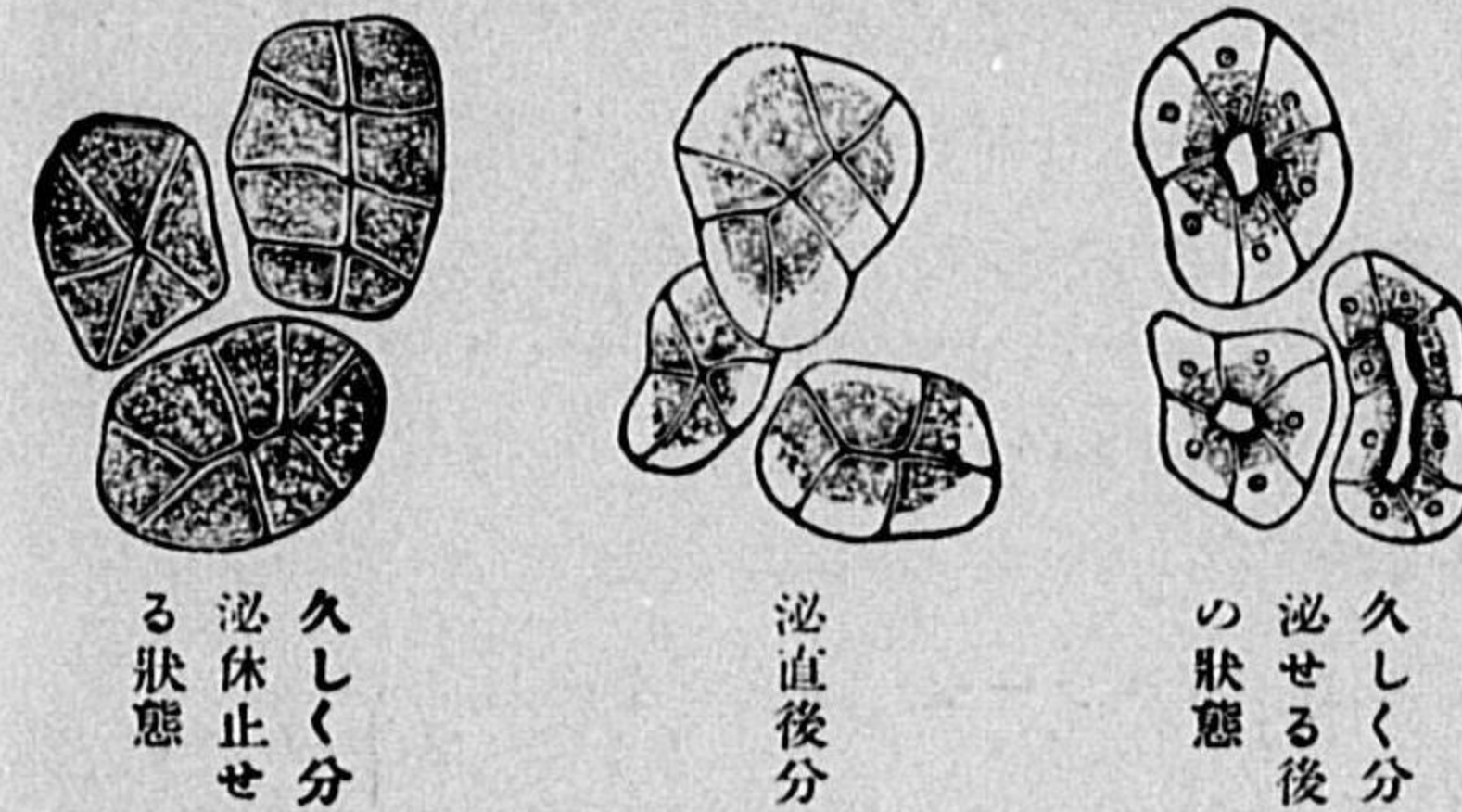
其形成—消化液の形成は消化腺によりて營まる、而して其主動者は各々腺細胞なり、腺細胞は自家特有の能倣により特異分泌成分を

形成し、之を分泌し、分泌水をも分泌す。

腺細胞内に特異分泌成分蓄積するときは、腺は全部に瀰濁を呈し、形は膨大す、瀰濁の本體は酵素の前階級たるプロエンチーム(酵素形成體)即ちチモゲン(酵素原)にして之を分泌液顆粒と稱す、分泌中には顆粒は漸次消失し細胞は小となる。

腺細胞の働の中、分泌液形成は間斷なく行はるゝも、分泌は間歇的に(一定の刺戟に因て)營まる、一定の刺戟加はらざる間は分泌の休止

第十九圖
分泌時唾液腺の變化



る
状
態

久
し
く
分
泌
止
せ

泌
直
後
分

の
状
態

久
し
く
分
泌
後

時にして液の形成時たり。

分泌の徴候—腺分泌に際しては輸入(毛細管及動脈の擴張を呈し、血流迅速となり、酸素消費、炭酸形成及温發生を伴ひ、腺は

腫大し硬度を増し、多少潮紅するを常とす。

神經機—腺の動作は神経系統の主宰を受く、腺分泌の中樞は一に神経中樞器官(脊髓及腦)主として延髓にあり、他は腺自家又は其附近(腺内又は自餘)の交感神経なり、其興奮は通常求心神経の刺戟に由り反射性に起る。

第二節 消化液各論

第一項 唾 液

唾液の性状

Speichel は口腔に開口する諸種の唾液腺より分泌せらるゝ消化

液にして、各腺は多少異なる成分の唾液を分泌す、單に唾液と稱するは是等諸腺より分泌せられたる唾液の混合せるもの即ち混合唾液 gemischte Speichel を指す。

唾液は無色、無臭多少潤濁し、牽縷性粘稠、弱アルカリ性なり、Lackmus に對し弱アルカリ性を呈するも此反應も亦血液のアルカリ度と同様に定規酸定滴法等を以て計りたる結果は眞のアルカリ度を得ず、瓦斯電池を用ゐて其内の水素イオンを計るに殆ど中性にして pH は 6.55—6.85 の間にあり、空中に放置する時は PH の價は平均尙 0.3 を増す (Starr) 攝取後靜置すれば上層は透明にして比重 1.002—1.009、血液の滲透壓よりも低き液となり、下層は多少黄色を帯び潤濁す、是ムチン、唾液小體、上皮細胞、食物の残渣等の混合物なり。

唾液の化學的集成

唾液の化學的集成を表記すれば下の如し。

唾液の成分	有機成分	ブチアリン マルターゼ オキシターゼ	} 0.4—1.0%
		ムチン 蛋白質 ロダンカリ (ロダンカルシューム)	
無機成分	カルシューム(燐酸)鹽 クロルナトリウム カリウム(クロール)鹽 燐酸マグネシューム	} 0.1—0.2%	酸素、窒酸、炭酸

ブチアリン 即ち唾液素(唾液ヂアスターゼ)は主として耳下腺より分泌せられ、澱粉糖化酵素の一にして澱粉、グリコゲンの如き多糖類を加水分解してデキストリン次で麥芽糖及異性麥芽糖となすものなり。

蛋白質 唾液中、蛋白質は其量極めて尠く、單純蛋白質に屬するも

のにして水に可溶性、煮沸により沈澱するアルブミン、グロブリンなり。

ムチン 即ち粘液素は酸性にして中性鹽類の溶液及水には溶け難くアルカリーには容易に溶解する集成蛋白質(含水炭素と蛋白質の化合物)にして熱により凝固する事なし。

ロダンカリ 其由來明かならず、ロダン水素酸のカリ置換體にして 0.003—0.01% を含み喫烟者には一般に多く 0.1—0.2% に達す、唾液の消毒力に一定の關係を有すと云ふものあり。

ロダンカリ 檢出法—唾液の一滴に鹽酸及稀薄過鹽化鐵液一二滴を加へて振盪す。ロダンカリ存するときは淡紅色を呈す。(オール法)

カルシューム鹽 主として燐酸カルシュームは鹽類中其の主なるものにして他の組織より遙かに多量に含有せらる、炭酸カルシュームは炭酸多量に存するが故に酸性鹽として溶存す、齒石沈著に一定の關係を有す。

カリウム鹽 の含有量は血中のそれよりも多量にして尙、ナトリウム含量を越ゆ即ち是等カリウム、カルシュームの含有量多き點は寧ろ一般細胞成分に類す。

尿素 は微量なれども常在成分の一なり。

唾液の鏡見的成分

唾液小體 は唾液腺胞内より來る粘液細胞にして、圓形大細胞なり、舌下部を輕壓する時に分泌する唾液中には殊に多く認めらる。

白血球 舌囊狀腺及扁桃腺の腫胞より來るものにしてプロトプ

ラスマ内流による顆粒の運動を認む。

上皮細胞 口腔舌粘膜表層の剝離せるものなり。

細菌 主として非病原菌にして多種多敷なり。

食物殘片及塵埃常に多少缺くる事なし。

各腺唾液

各腺唾液中或腺より分泌するものは蛋白質に富み、或腺よりするものはムチンに富む、是等分泌する唾液の組成を異にするに従て蛋白腺、粘液腺を區別す、多數の唾液腺は兩者の性質を帯びたる混合腺なり、各區分に屬する唾液腺及各腺唾液組成の主なる差異を示せば、

	大 唾 液 腺	小 唾 液 腺
蛋白腺...	耳下腺(分岐單管狀)	葉狀乳頭 輪廓乳頭附近ノ舌腺(管狀胞狀腺)
混合腺...	顎下腺(複胞狀) 腺(複管狀胞狀)	大多數口腔小腺(管狀胞狀腺)
	大舌下腺(複管狀胞狀)	
粘液腺...		小舌下腺(單胞狀腺) 口蓋腺、舌根部ノ舌腺(管狀腺)

	蛋 白 質	ムチン	ロダンカリ	反 應
耳下腺唾液	+	-	+	酸性中性 アルカリー性
顎下腺唾液	+	+	±	比較的強アルカ リー性
舌下腺唾液	+	+	+	比較的強アルカ リー性

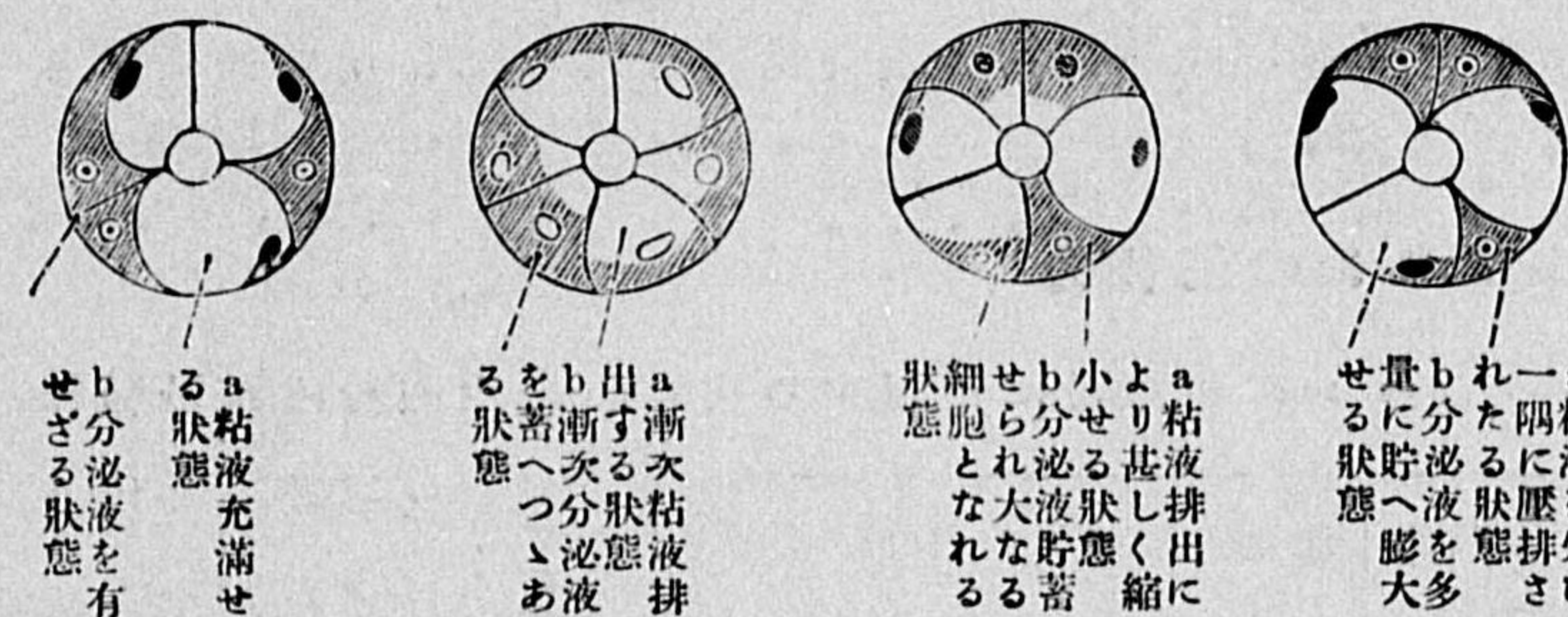
蛋白腺 は又漿液腺と稱し、粘液を含まずして蛋白質及酵素に富める分泌液を形成す、耳下腺及舌小腺中、葉狀乳頭及輪廓乳頭附近のもの之に屬す、分泌物形成の始めに於て原形質は暗黒にして圓形の核は細胞の基底に近く存するも漸時分泌顆粒蓄積するときは細胞

體は増大し稍々透明となり、核は基底に壓迫せられ不正なる形態に變じ分泌に際して顆粒は腺腔に移動す。

粘液腺 は前者と異り粘液を分泌するものにして純然たる此種の唾液腺は口蓋腺及舌根及舌縁に存する小腺なり、其分泌液形成の初めに於ては顆粒の爲めに暗く見ゆるも漸次粘液に變じて透明となる、即ち顆粒より變じたる粘液は先づ細胞表面に瀰溜し透明の部分成し未だ顆粒として存する部とは明瞭なる界を認め得べきも、漸次粘液充實するときは細胞體は増大し全部透明となり核は細胞基底に壓迫せらる、次で粘液排出せらるゝときは細胞體は縮小し再び顆粒を認め得るに至るべし。

第 二 十 圖

邊緣細胞と粘液細胞との移行する状態



混合腺 は主に粘液に富む分泌液を形成する腺にして前二者に屬せざる唾液腺(顎下腺、舌下腺、口唇腺、前舌腺)之に屬す、二種の細胞より成る ○腺壁を形成するものにして形扁平なる邊緣細胞(ジヌッチー氏半月細胞)と稱し原形質は顆粒に富み多少潤濁し ○他は腺内腔に面する部位に存し粘液細胞と云ひ原形質は淡明にして粘液小滴を含む。

唾液の生理的意義

唾液成分の各々に就て生理的意義を示せば、

水分 混合唾液中の水分は 98.8—99.8% にして物理的には食物及粘膜を濡潤ならしめ咀嚼時外傷を防ぎ、適當なる硬度の食塊を形成し嚥下に便ならしめ、物理化學的には水に可溶性なる物質を溶解せしめて味を感じしめ、且つ化學的消化を容易ならしむ。

ムチン は口腔粘膜の外傷を防ぎ、劇毒薬の擴散を防止し、之に由る損傷を防ぐ。

ペロダンカリ 口腔の消毒に力ありと稱するものあり。

プチアリン 多糖類(澱粉、グリコゲン等)を加水分解して麦芽糖と異性麦芽糖に變ぜしむ、此作用は胃に至りても尙一定時持續するものなり。尙ザリシンを分解してザリゲニンと葡萄糖とに變ず。

マルターゼ は麦芽糖を葡萄糖に分解す、此作用は甚だ弱きものなり。

プチアリンの消化力

プチアリンは生澱粉に作用する事なし、之生澱粉は澱粉顆粒をツェルローゼ被膜に依りて包みたる形をなすか故に、此水に不溶性なるツェルローゼ被膜を煮沸又は酸によりて破壊し澱粉顆粒の膨大したる澱粉糊にあらざれば消化する事なし。

沃度反應	澱粉糊のプチアリンに依る消化
青藍色	澱粉糊 ↓ アミロデキストリン(可溶性澱粉) ↓ 混合したるエリトロデキストリン ↓ ホルフィロデキストリン ↓ アクロデキストリン ↓ 麦芽糖 異性麦芽糖
青色	
赤色又藍色	
黒褐色	
無色	
無色	

澱粉糊はプチアリンによりて漸次分子量少なるデキストリンに變じ遂に麦芽糖及異性麦芽糖に變ず。尙其沃度沃度カリ液(ルゴール氏液)に由る顯色反應に依りて其順序を記せば、

プチアリンの消化力は唾液の性によりて増減せらるゝものにして一定の弱酸性(乳酸 0.01% に相當する酸、Schierbeck に於て最も強力に作用し、中性に於ては弱く、稍々著明なるアルカリ性に於ては全く作用することなし、一例を以て其關係を示せば、

(唾液の性)	(作用力比較)
適當の酸性(鹽酸 0.001%)	475.0
中性	100.0
弱アルカリ性(炭酸ソーダ 0.006%)	58.0
アルカリ性(炭酸ソーダ 0.35%)	0.0

溫度に由りて亦作用する強度を異にす、30度は徐々に起り、35度より45度以内に於て最も強力に作用し、之を越えて75度に達すれば作用を失ふ。

唾液分泌の量

二十四時間内、唾液分泌の量は 1—1.5 リーテルにして一時間内の分泌量は各腺自己の重量に十倍す。

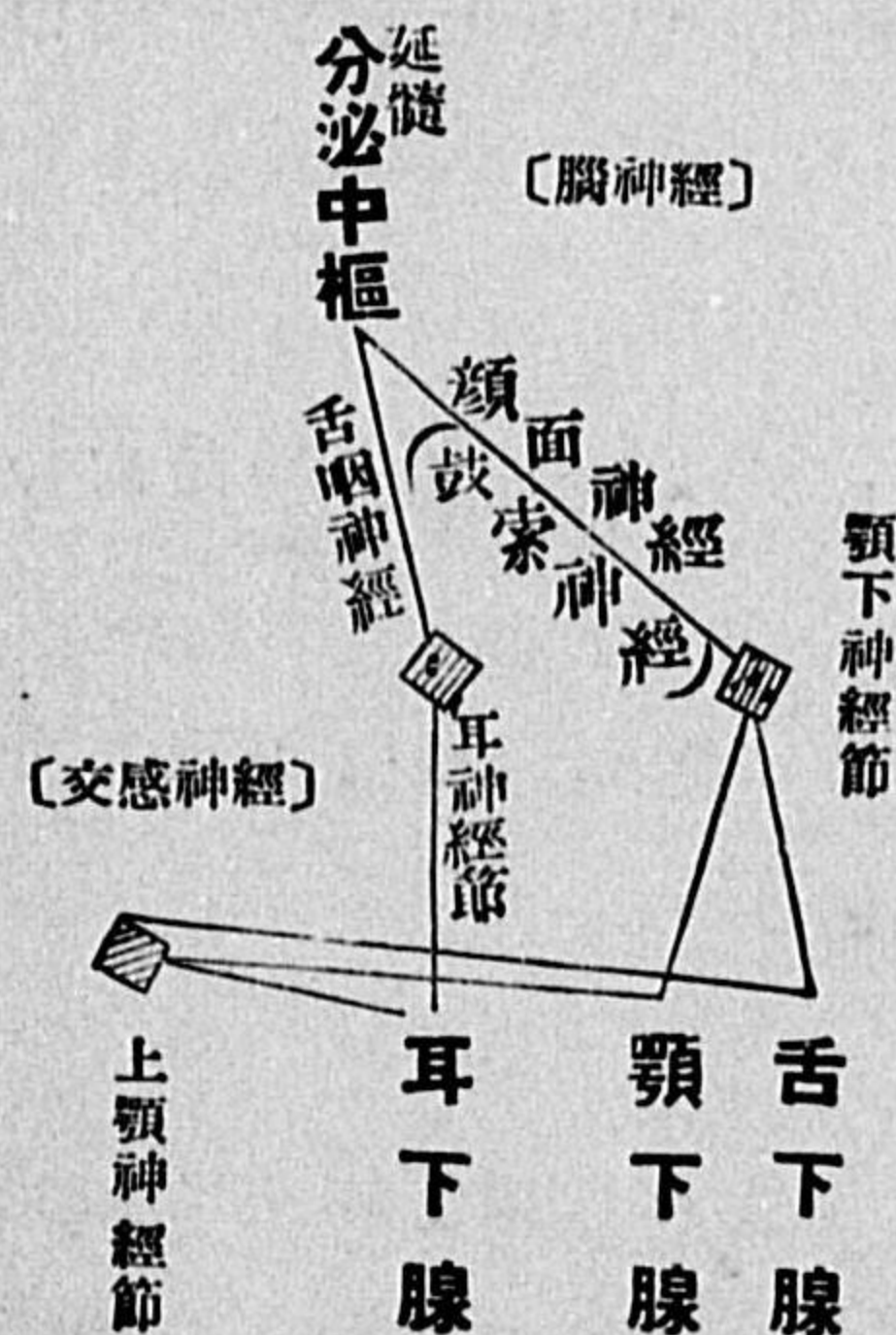
一日中にも時間に由りて差あり、朝食前後は糖化力強き唾液を分泌し中食前後迄上昇し、漸次増加し後漸次減少す。

唾液分泌の神經感應

唾液腺に至る神經刺戟全く絶ゆる時は唾液の分泌も亦全く停止す然るに唾液の分泌は殆ど間斷なく行はるゝを以て亦神經の間斷なく之に作用しつゝあるを知る。

唾液分泌の神経感應は凡て反射作用に基くものにして、其刺戟を傳達せしむべき求心神経は舌咽神経、三叉神経、迷走神経、視神経、

美味食物の敵視	異常刺激	香氣あるもの	辛辣物の粘膜炎	美味の感	適合刺戟
眼	一部ノ内臓	鼻粘膜	胃、喉頭の粘膜炎	口腔粘膜炎	感受部位
視神経	内臓知覚神経	嗅神経	迷走神経	三叉神経	神経経路



嗅神経及自餘の知覚神経にして主に食物の攝取及嚥下による消化管粘膜の刺戟が知覚味覺咀嚼運動談話等の分泌中樞に傳はり、之より遠心性に脳神経(顔面神経、舌咽神経)の徑路を経て腺に達するものにして尙ほ一は交感神経に因り腺に達す、其模様は大略次表に示せるが如し。

是等の刺戟の内、特に著明なる効果を現はすものは攝取せる食物に由り味覺の誘起及口腔粘膜に對する直接刺戟なりとす。従て之に由る分泌は食物の性状の異なるに従て唾液の性状を異にするものにして硬固乾燥せる食物の攝取に際しては粘稠なる唾液多量に分泌せられ嗜好に適せざるものを攝取するときは稀薄なる唾液分泌現はれ、水、食鹽水、不溶性物質の如きは凡て唾液分泌を誘發することなし。

分泌神経(即ち腺に達する神経は脳神経及交感神経より來ること上述の如くにして凡て二種の神経纖維を含有す。

一は榮養神経 trophische Nerven 纖維にして唾液固形成分の形成及腺細胞の形成を司り主として交感神経に於て多く含まれ。

一は分泌神経 sekretorisch Nerven 纖維にして水及鹽類の供給を司り、主として脳神経に多く含まる。

各唾液腺の分泌する唾液は之が刺戟を送りたる神経に由りて異りたる組成成分を有す。

麻痺性唾液分泌 鼓索神経切斷後二十四時間を経れば腺は數週間絶えず稀薄なる少量の唾液を分泌す(交感神経を切斷すると否とは之に關係なし)。

鼓索神経唾液 鼓索神経を刺戟したる時に分泌する唾液にして稀薄なり。

交感神経唾液 Sympathicusspeichel とは交感神経を頸部に於て刺戟したる際に分泌せらるゝものにして有機成分に富み前者に比し頗る濃厚なり。

第二項 胃液

胃液の性状

胃液は胃腺より分泌せらるゝ消化液にて、純粹なるものは無色、無臭、澄明水様の液なり、酸味を有し、比重 1.001—1.010、偏光面を右旋せしむ、氷點降下(滲透壓)は血液に等しく、固形分 0.29—0.6% 灰分 0.1—0.17% を含む、其含有するものゝ内主要成分は鹽酸及ペプシンなり。

胃液の成分は下の如し。

無機成分 水、鹽酸、鹽化カリウム、鹽化ナトリウム、鹽化マグネシウム等。

有機成分 分泌細胞、粘液細胞、圓柱外皮細胞。

酵素 ペプシン、ステプシン、ラーブ酵素。

胃液の特異成分

ペプシン 胃腺よりはペプシノーゲンとして分泌せられ、鹽酸に依てペプシンとなる、ペプシンは水及グリセリンに溶解す、中性及アルカリ性液に於ては作用なきも酸性の液中にては蛋白質をペプトン迄分解する作用を有す其主に作用するは天然蛋白質中、單純蛋白質及集成蛋白質にして類蛋白質は其一部のみ作用せらる、ペプシンは0.8—1.8%、鹽酸酸性に於て最も有力に蛋白質に作用す、此最も適當なる酸度は蛋白質の種類に因て異なる(フィブリンは0.8—1.0%、ミオジン、カゼインは1.0%煮沸せる卵白は2.5%の鹽酸酸性を最適とす)又温度に由りて蛋白質消化力を異にす攝氏40度は極度にして之より高くなく又低くなるに従て作用を減す。

ペプシン鹽酸の一般蛋白質に對する作用は始めアルブモージェ次でペプトン迄分解するにあり(之以上ポリペプチドを分解する作用なし)。

ラーブ酵素 Lab-ferment 又はキモヂン Chymosin は胃腺中主細胞の形成する所にしてペプシノーゲン、と同様にラフチモージェンとして産し、酸によりラーブ酵素となる、其作用は乳汁中のカゼインをパラカゼインに變ずるにあり、茲に生じたるパラカゼインは可溶性なれども直ちに可溶性石灰鹽と結合して水に不溶解性のケーゼ(乾酪)を形成す、之乳汁に凝固起る所以なり。

(牛乳にあつてはカゼインは酸性カゼインカルシュームとして水に溶けて存す、此者がラフ酵素の作用によりてパラカゼインカルシュームなる水に不溶解性のものに變ず、故に乳汁凝固は二段の機

轉によるなり、(1)カゼイン、がパラカゼインに變じたるはラフ酵素の作用にして、(2)パラカゼインが不溶解性になりたるは可溶性石灰鹽の存在に由る。

カゼイン 乳汁中主要なる蛋白質にして酸性を呈す、遊離カゼインは水に不溶性なれども其鹽は多く可溶性なり。

モルゲン蛋白 とはカゼインがパラカゼインに變じたる時溶液中に残存する成分を總稱せるものなり。

バラヒモヂン(バング氏) は人胃液中にのみ存するラフ酵素類似のものにして(それよりも高温度に耐へアルカリーに抵抗弱し)。

胃ステアブシン 卵黄、牛乳中に存する如き乳狀を呈する脂肪に限り分解す、(る事腸に於けるが如く腸の消化参照)之に與る酵素を胃ステアブシンと稱す、然れども其作用著明ならず酸性強きときは其作用なし。

鹽酸 其形成せらるゝ部位(胃腺中、主細胞よりなるか壁細胞よりなるか)不分明なり、人にあつては其濃度0.3%に達す、主要なる作用は一ペプシノーゲンをペプシンに變じ 二ラフチモージェンをラフ酵素となし 三蛋白質を膨大せしめ(酸アルブミナートを生ず)、四蔗糖を轉化し 五胃内制腐作用を呈す。

胃 腺

胃の粘膜炎には二種の分泌腺あり、一は胃體に存する胃體腺にして又ペプシン腺、ラフ腺と稱し、形小にして無膜なる主細胞と大半圓形無膜なる壁細胞より成る、他は幽門部に存する幽門腺にして主細胞に類する小管狀細胞より成る饑餓時に於て顆粒狀を呈する主細胞は分泌に際して縮小し、且つ淡明となる壁細胞は之に反して膨大す。

胃液分泌

胃液は饑餓時に於ては更に分泌せらるゝことなく、先づ食物を目撃すること、次では嚥下時の刺激によりて誘起せられ、次で胃に到達せる食物に由て直接胃粘膜を刺激し持続的に分泌行はる。

分泌の刺激は精神的及化學的の刺激に區別せらる。

①精神的刺激 視覚、嗅覚、味覚、聴覚の末梢装置に對する美味快感及咀嚼、嚥下に直接關係ある粘膜に對する刺激が延髄に達し、迷走神経を介して胃に至る、此刺激の分泌は(一に食慾液と云ひ)起る事速にして(五分後)多量且消化力強大なるも持続時間は短し(2-3時間)

②化學的の刺激は胃粘膜に於ける直接刺激により反射的に胃液分泌を促す、肉エキス、パン酒、苦味劑等は強き刺激となる、此種の分泌を起すは一は Gastrin 又は Magensekretin なるホルモンの形成によるものと説明するものあり (Edkins) 澱粉、鹽類は刺激をなさず脂肪は却て分泌を制止す。

	適應刺激	感 受 部 位	求 心 經 路	中 樞	遠心 經 路	奏 效 器	之 による 分 泌 液
精神的刺激	美味快感 食物の接觸 咀嚼運動	視器、味器、 嗅器、聽器、 口腔咽頭粘 膜	知覺神經により 大脳に 大脳より延髄に 其部の知覺神經 により延髄に	延髄迷 走神經 核	迷走 神經	胃	強力なれ ども分泌 持続短し
化學的の刺激	食物の刺 戟	胃 粘 膜	反射的にガストリンを			腺	弱きも分 泌持続長 し

第三項 胰 液

胰液の性状 Pankreassaft は膵臓より分泌せられ十二指腸に注ぐ最も強力なる消化液にして、純粹なるものも一時瘻管より得たるものと、永久瘻管より得たるものとの由りて差あり、前者は無色、無臭、牽縷性のアルカリ性液にして固形分に富み、後者は水様アルカリ性

液にして結氷點降下0.61度、固形分を含む事少し、生理的の刺激に因るものは後者の性状に近し。

液の組織 生理的の刺激に因るものは、水分98.5%にして之に少量の蛋白質、無機鹽類主として炭酸ナトリウムを含み特異成分として諸種酵素を含む。

炭酸ナトリウムは 膵液にアルカリ性を呈せしむ、其含量 0.49%にして胃より來る糜粥中の鹽酸を中和し酵素の作用を増進せしむ。

液中の特異成分 は諸種の含水炭素、脂肪、蛋白質に作用する酵素にして、

○含水炭素分解酵素 としてはアミロプシン、マルターゼ及ラクターゼなり。

アミロプシン Amylopssin (膵チアスターゼ又はプチアリン) は澱粉に作用してデキストリンを経てマルターゼに變ず、唾液中のプチアリンよりも強力にして生澱粉にも作用す。

マルターゼ(グルカーゼ)はマルターゼを葡萄糖に變ず。

ラクターゼ Laktase は乳糖を葡萄糖とガラクトーゼに變ずるものにして哺乳期間及乳汁飲用者にのみ存す。

○脂肪分解酵素

ステアブシン(リパーゼ) Steapsin, Lipase は中性脂肪を脂肪酸とグリセリンとに分解す、膵腺中には一部ステアブシノゲン Steapsinogen として存するものとステアブシンとして存するものとあり、前者は胆汁に依りステブシンとなる、故に膵液は胆汁により脂肪分解力を2-3倍に増加す。

○蛋白質分解酵素

トリプシン Tripsin は主として消化せられたる蛋白質(アルブミン、ペプトン)に作用してアミノ酸迄分解する作用あり、尙ヌクレインを分解してヌクレイン酸と蛋白質とに變ず茲に生じたるヌクレイン酸はヌクレアーゼにより磷酸とプーリン鹽基に分解す、膵液中にはトリプシノーゲン Tripsinogen として存し小腸内に注がれ小腸壁の特異生産物エンテロキナーゼに依りトリプシンとなりて蛋白質に作用す、(エンテロキナーゼはトリプシンの到達せる時其部に限り分泌せらる)、作用上ペプシンと異なる主要の點は、

	分解に適する蛋白質	分解終末産物	作用に適する性	ヌクレイン消化	エラスチン消化	コラーゲン生膠質消化
ペプシン	主に天然蛋白質	ペプトン	酸性(無機酸による)	消化し難し	消化し難し	消化す
トリプシン	主に分解せられたる蛋白質	アミノ酸	アルカリ性(又中性)	消化す	容易に消化す	分解せられたるもののみ作用す

ラウブ酵素 は始めラウブチモゲンとして存し、鹽酸又は腸液によりラウブ酵素となる、其作用胃液中のラウブ酵素に同じ。

膵液の分泌 を起す主要なる刺激は胃より十二指腸に流入する鹽酸にして他は神経刺激なり、常時は全く分泌せらるゝ事なく攝食後二乃至三分にして始まりて三時間後最も盛にして五時間にして止む。

一、胃内容の十二指腸に流入すると共に鹽酸は腸粘膜中に吸収せらる腸粘膜中にはプロゼクレチン Ptosekretia ありて吸収せられたる鹽酸の爲めにセクレチン Sekretin となり血行に依り膵に達し分泌を起す即ち鹽酸はプロゼクレチンをゼクレチンに變じて間接に分泌を起さしむるものなり。(ゼクレチンは酵素にあらずして一の

内分泌物なり)。

二、神経刺激は一は迷走神経にして、之により分泌せらるゝ膵液は多量稀薄なり、他は交感神経にして之に由るものは少量にして濃厚なり、攝食行爲一分内外にして膵の分泌を起し久しく持続す。

第四項 膽 汁

胆汁の性状 胆汁は肝臓細胞より産する水様の液と膽道より産する粘稠液との混合せる苦味、牽縷性、アルカリ性液にして比重は 1.012—1.04 を算し、其氷點降下(滲透壓)は 0.54—0.63 度なり。

胆汁の成分 胆汁には特種なる成分として胆汁酸及胆汁色素を含む(人の胆汁中には胆汁酸としてグリコール酸及タウロコール酸胆汁色素としてビリルビン、ビリウールヂンあり)其他の成分としてはムチン、コレステリン、レチン、エコリン、脂肪、脂肪酸炭酸ナトリウム等を含む(酵素を含む事なし)。

胆汁の消化に對する意義

○脂肪消化に對してはステアブシンの脂肪分解作用を増加せしむ、即ち (1)ステアブシノーゲンをステアブシンに變じ、(2)胆汁酸アルカリ(胆汁酸ナトリウム)は脂肪酸と化合して石鹼を成し、(3)此石鹼は更に遊離脂肪酸を溶解せしむ、(4)此石鹼溶液は中性脂肪を乳化してステアブシンの作用を容易ならしむ。

○蛋白質消化に對してはトリプシンの作用を助く。

胆汁の分泌 は肝臓より間斷なく分泌せられ不用時は膽嚢内に瀧留せられ特に多く分泌を起すは胃内容が十二指腸に流入し膵液の分泌盛なる頃にして胆汁成分及消化産物の吸収せられて肝に達する量の増加する時なり。

第五項 腸 液

腸液の性状 腸液は主として小腸全部の表面に存する絨毛間に存するリーベルキューン氏腺 Lieberkühn'sche Drüse より分泌せらるゝ消化液にして一部は小腸上部の粘膜に存するブルネル氏腺 Brunner'sche Drüse より分泌せらるゝ黄色蛋白石濁を呈する液にして固形成分は1%、強きアルカリ性を呈す。

腸液内の特異成分 多くの酵素を含む。

蛋白質分解酵素

エレブシン は分解蛋白質に作用してアミノ酸迄分解する作用を有す天然蛋白質には作用せず、其ポリペプチドを分解する力はトリプシンに比して甚だ強く弱アルカリ性に於て作用著明なり。

含水炭素分解酵素

マルターゼ は麦芽糖、異性麦芽糖を葡萄糖に變ず(小腸上部に存す)。

インフルチン は蔗糖を葡萄糖と果糖に變ず(小腸上部に存す)。

ラクターゼ は乳糖を葡萄糖とガラクターゼに變ず。

プチアリン は其量僅少にして作用は唾液中のものと同じ。

脂肪分解酵素

リパーゼ は乳化せる脂肪にのみ作用す、其作用弱く、胆汁によりて作用促進せらるゝことなし。

其他の酵素

ヌクレアーゼ はヌクレイン酸、アーをヌクレイン酸ペーに變ず。

アルギナーゼ はアルギニンをオルニチンと尿素に變ず。

此他ホルモンとしてゼクレチン、キナーゼとしてエンテロキナー

ゼ等を含む。

以上述べたるはリュールベルキューン氏腺の分泌なれどもブルネル氏腺の分泌液は之と異なる成分を有す、即ちブルネル氏腺分泌は胃液と腸液との中間に位する性質を具へペプシン、ヂアスターゼ、インフルチン、ステアプシン、エンテロキナーゼ等を含むもトリプシン、エレブシンを缺く。

腸液の分泌 腸液は定期的に常時分泌せらるゝも盛に分泌せらるゝは器械的刺戟糜粥の腸内に移行する事等による、鹽酸の如きが粘膜に作用する化學的刺戟は其刺戟せられたる部分にのみ分泌を誘起せしむ腸全部に起る腸液分泌に關する神経の作用は未だ定説なし。

第三節 消化各論

第一項 口腔内消化

口腔内消化は主として器械的消化(殊に咀嚼)にして化學的消化は單に含水炭素に對して行はるゝのみ(之も亦食物の此部に止る時間短きが故に實際に於ては主に胃内消化に屬す)。

口腔の消化に對する意義は大略下の如し。

1. 口腔粘膜及舌の觸覺及味覺によりて食物の適否を鑑別し。
2. 固形食物は咀嚼によりて碎挫し小片となし。
3. 唾液を之に混じて 1 可溶性物質を溶解せしめ 2 澱粉、麦芽糖を消化すべき酵素を混じ 3 適當なる食塊の形成を容易ならしめ 4 嚥下し易からしむ。
4. 食物の溫度を一定度調節するにあり。

口腔内化學的消化

口腔内にて化學的消化を受くるものは唯含水炭素あるのみ(但し此消化と雖も口腔内に於て行はるゝ時間は頗る短かきにより實際は口腔を去り胃に於て行はるゝ消化なり(プチアリンの作用條下参照)。

煮沸澱粉、グリコゲンの如き多糖類は唾液中のプチアリンに依り漸次分子量小なるデキストリンに變じ完全に消化せらるれば終に麦芽糖及異性麦芽糖を生ず、麦芽糖異性麦芽糖は唾液中マルターゼにより葡萄糖に變ず。

口腔内器械的消化

口腔に於ける養素の器械的消化は其價値遙かに化學的消化に優るものにして將來化學的消化を受くる前準備として頗る有要なり、即ち食物を攝取し、これを咀嚼によりて碎挫し、唾液を混じ、可溶性物質を溶解せしめ、口腔内容をして全部糜粥狀となし、次で適當なる食塊を形成して之を胃に送る、此際食物の碎挫は單に口腔内にて唾液の作用を容易ならしむるのみならず、將來各部に於ける消化液の浸潤を容易ならしめ迅速に化學的消化を蒙らしむる上に頗る有要なり。

食物攝取

食物の種類及其容器の形狀の異なるに従て之を攝取 Einführung する方法も亦異なるものにして主に二様の形式を以てす、即ち液狀の食物は吸収、啜取及傾瀉し、固形の食物は啜集、咬取す。

イ、流動食を攝取する際 には上下口唇の裂隙を狭め舌を後下方に引き口腔内に陰壓を生ぜしめ以て液體を吸引す、單に口唇を閉

じたるものにして口腔内は 3mm Hg の陰壓を呈す。此際容器の異なるに従て

吸取 小兒の吸乳するが如く、口唇を以て容器を圍繞し、咽喉を閉ぢて舌を後方に引き、下顎を下制するときは唧筒吸子によりて吸引せらるゝが如く液體を吸取し得べし、(此際は五分の一氣壓に相當する陰壓を生ぜしめ得べし小兒の吸乳は—35mmの陰壓を作る)。

啜取 液を口唇に接して吸息する事粥を啜るが如くすれば、多少雜音を發して吸引せらる。

傾瀉 液を口唇に接したまゝ容器を傾斜せしむれば液は口腔内に注瀉す。

□、固形物を攝取する際 には其塊の大きさによて異り、

啜集 粉末又は小塊の食物は之を口唇にて捕へ、舌尖に受けて之を口腔内に送る。

咬取 食物大塊なるときは、前齒にて適當に咬斷し、舌に依りて之を後方に送る。

咀嚼

攝取せる食物中、液狀のものは其儘嚥下せらるゝも固形のもの^はは咀嚼に依りて碎挫せられ、次で適當大の食塊として嚥下せられ、咀嚼は下顎の上顎に向つて運動するに際し、唇、頬及舌の補助により兩齒列間に食物を保持する事に依りて行はれ、前齒は主として咬斷の用をなし、臼齒は磨碎の用をなす。

齒牙 は上顎及下顎に穹狀排列をなして植立する硬固なる臟器にして主に上下の咬合により食物の攝取及咀嚼の器官として重要

なる作用をなすの外尙ほ發音を完全ならしむる上に必要なる器官にして其各個は各々形態上多少異なるものなれども凡て齒冠、齒根を區別し得べく、下部即ち齒根を以て顎骨に樹立し、上部即ち齒冠は上述の生理的官能に直接關與する部分たり、其數三十二個にして上顎のものは上顎骨齒槽突起上に併列して十六個下顎のものは下顎骨體の上縁に併列して同じく十六個を算す、下顎齒穹は上顎のものに比して稍々小にして安靜時咬合に於て上顎齒穹の内下方に接し上下各齒は一齒對二齒の關係を持す。

齒冠の形態は各作用に適應するものにして之を二類に分ち得べし、一は鑿狀をなして食物の咬取、截斷に適し上下各々前方六齒(中、側切齒及犬齒各々二ケ)、他は臼狀をなして食物の磨碎に適し上下各側に於て後方五齒(二小白齒及三大白齒)なり、而して其主作用たる咀嚼を營むに際して得べき壓は各人の習慣に由りて異り、且つ各齒によりても亦異る、一般に大白齒に於て最も強く大略 170 磅を示し、前方に進むに従つて弱し。

齒牙硬組織の化學的成分 齒牙は其主部たる硬固組織と其内に圍まるゝ齒髓及其周圍を包む齒根膜とより成ること宛も骨に於ける骨硬固質、骨髓及骨膜の關係に似たり、而して硬固質の主部は象牙質にして内に齒髓を藏し、外表を包む外護層を有す、此の外護層の内、上部略三分の一(齒冠)を蔽ふ薄層を琺瑯質と稱し、下部略三分の二(齒根)を繞る薄層を白堊質と云ふ、是等硬組織各部は略々同一なる有機質と無機質とより成るも其割合は各部によりて異り、無機質の含有量大なるに従て硬く、白堊質は殆ど骨組織に類し最も軟かく、象牙質之に次ぎ、琺瑯質は前二者よりも遙かに硬く人體内組織中最も

硬固にしてモース氏硬度計にて7度を示す。

是等硬組織三者の成分は一は幼老に由りて異り、一は各齒によりて多少異なるも其の大略を表示すれば。

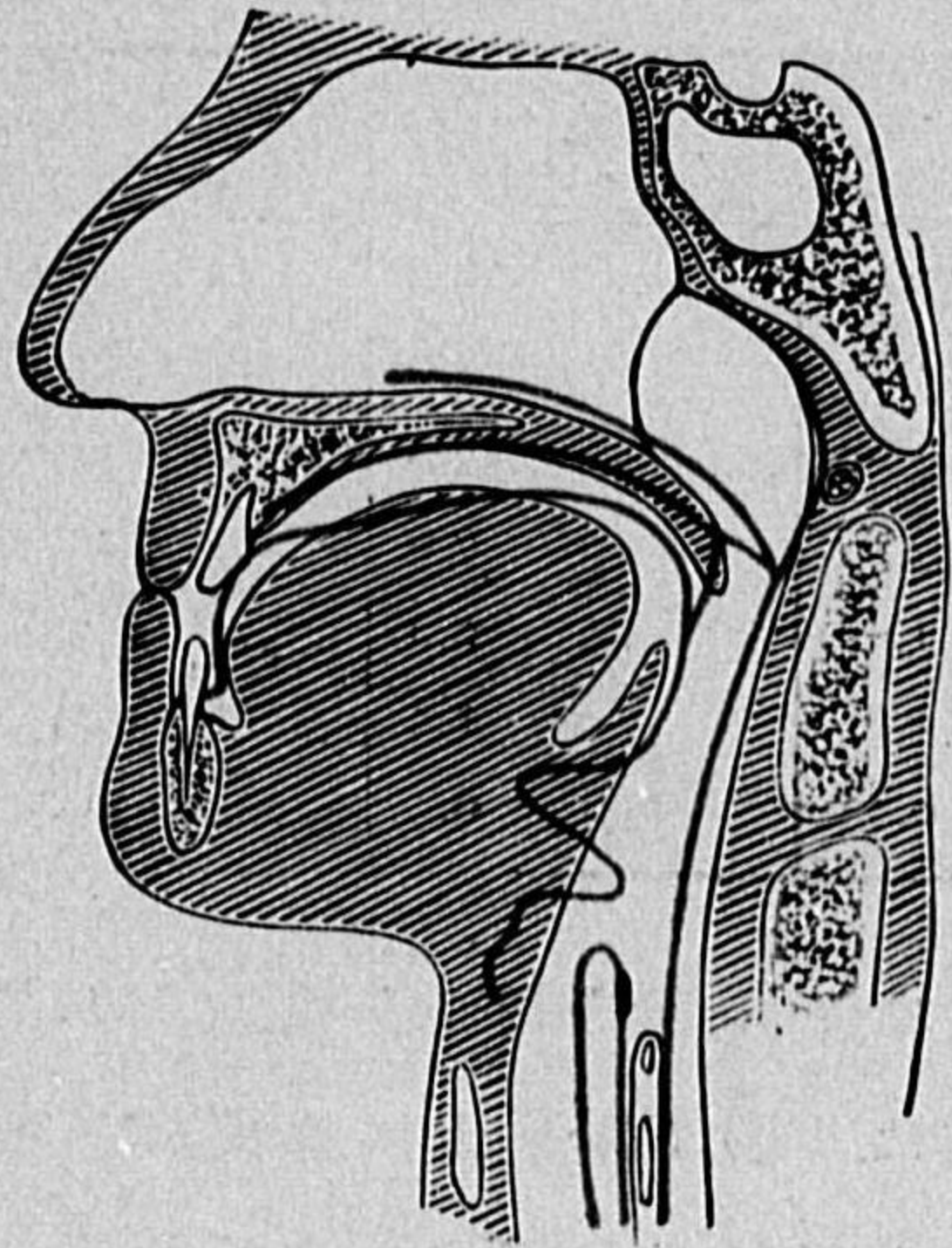
	琺瑯質	象牙質	白堊質	骨
有機成分及水	3.5	28.01	32.0	33.5
無機成分	96.5	71.99	68.0	66.5
磷酸石灰	88.0	66.72	57.0	51.0
炭酸石灰	4.5	3.36	7.0	11.9
弗化石灰	2.0	1.08	2.0	2.0
磷酸マグネシウム	1.5	痕跡	1.5	1.5
他の鹽類	0.5	0.83	0.5	0.5

咀嚼運動 咀嚼時の主なる運動は下顎顎狀關節を支點として下顎の舉上、下掣側動なり、之に與る筋は、○下顎舉上には兩側の咬筋、顎筋、○前上方に引くは兩側内翼狀筋、○前方に引くは兩側外翼筋、○側動は片側の外翼狀筋收縮に因るものにして反對側に運動す、○下掣は舌骨固定せらるゝ際二腰顎筋(前腹)顎舌骨筋、頤舌骨筋なり、其他食物を齒間に保持する作用は頬筋及舌の諸筋にして頬筋收縮により頬を齒牙に壓定して食物の外方に逸するを防ぎ舌形狀の種々なる變化によりて食物の内方に轉ずるを防ぐ。

咀嚼の神經司宰 咀嚼運動を主宰する中樞は延髓に存し、其遠心性神經は三叉神經第三枝、舌下神經及顔面神經なり。

1. 三叉神經第三枝は 咀嚼筋、頬筋、顎舌骨二腹顎筋を主宰し。
2. 舌下神經 は舌骨下筋類及舌に分布す。
3. 顔面神經 は頬筋に分布す。

第二十一圖
嚥下時舌根、軟口蓋、會厭及喉頭の形狀變化



赤線ハ嚥下時 黒線ハ安静時

嚥下

口腔内の食物を胃に輸送する機轉を嚥下と云ふ、其前準備たる食物の舌脊後部に押送せらるゝ迄は隨意的運動にして、之より胃に達する迄は不隨意運動的なり。

嚥下運動 食物は次の順を逐ふて口腔より胃に達す。

一 食物特に食塊 Bissen は舌の前部より硬口蓋に沿ひて舌脊に來るや順次舌脊を口蓋に壓抵して之を後方に向て送り前口蓋弓の後方に達す、此運動は隨意的なり。

二 次で食塊の前口蓋弓を越えて扁桃腺附近に來れば上喉頭神經を刺戟して反射的に顎舌骨筋の急劇なる收縮を起し舌骨と共に舌根は上方に突き上げ、舌骨遊離面は後下方に向ひ、爲めに食塊を後方に移動せしめ口峽を経て咽喉腔に送る。

三 咽喉腔は食塊を食道にのみ向つてのみ進ましむる爲めに喉頭、鼻腔口腔との交通路を閉鎖す。

○咽喉との交通口を閉鎖 會厭軟骨は披裂會厭筋及斜披裂筋により彎曲下掣せられ喉頭口を被ひ、喉頭は舌骨と共に前上方に舉上せられて舌根下に壓抵せられ此運動を助く、尚聲門は閉鎖し、兩側披裂軟骨は密接し且つ前下方に曲り、殆ど甲状軟骨の前

○鼻腔との交通口を閉鎖 するには口蓋舉筋に依り軟口蓋を舉上し口蓋張筋に依り之を地平に展開し特に隆起したる咽頭後側壁に接し、且つ後口蓋弓を相接近せしむ。

○口腔との交通口を閉鎖 して食物の逆行を妨ぐには舌根が食塊を送下する爲め軟口蓋に沿ふて後方に壓迫せられ、口蓋舌筋の收縮により口蓋弓は相互密接するに由る。

四 斯く食道にのみ交通路を有する咽頭腔は上述の諸筋殊に咽頭壓縮筋の強劇なる作用により狹隘となり食糜は一氣に食道に向つて下降す。

五 食道に達したる食物若し流動性なる(其間半秒—一秒半を要するに過ぎず)ときは直ちに噴門に達し其刺戟によりて噴門は開口するものなれども、若し食塊特に大なるときに限り食道の上方より下方に向ふ蠕動によりて胃に達す、此蠕動は嚥下運動の開始より約六一八秒にして胃に達するものなり。

嚥下運動の神經司宰 嚥下運動は意識的に起り續て反射的に行はるゝものにして其中樞は延髓に存し、之に達する求心性神經は舌咽神經、三叉神經第三枝、迷走神經の上喉神經にして、遠心性神經は舌下神經(舌に分布す)、三叉神經顎舌骨筋に分布す、舌咽神經及迷走神經副神經(咽頭に分布す)、同返回神經(食道上部に分布す)同肺及食道神經叢(食道下部に分布す)なり、噴門部には自動中樞あるも亦迷走神經よりの主宰を受くるものなり、副神經及舌咽神經は求心性制止纖維を含み、迷走神經は遠心性制止纖維を含みて速かに相繼ぎて起る嚥下に際し咽頭收縮を制止す。

壁に觸れ、完全に喉頭入口を閉鎖す。

第二項 胃内消化

胃内消化は主として化学的に行はるゝも其力極めて弱く單に次に來る腸管内消化の前準備に過ぎず。

胃の消化に對する意義は主として腸の保護作用と看做すべきものにして一般生理的意義は大略下の如し。

- 食物の貯藏囊として一時に大量の食物を攝取し得る事。
- 食糜を化学的に消化し、腸消化の前準備をなす事。
- 食糜の温度を調節し、腸管内消化を保護する事。
- 可溶性物質の一部を吸収する事。
- 胃液の酸性により食糜を防腐的に保持する事。

胃内化学的消化

胃に於ける化学的消化は主として蛋白質及含水炭素に對して行はれ、脂肪は消化せらるゝ事極めて僅少なり、而して胃粘膜に接する部(食糜塊の周邊)より消化せらるゝは主として胃液に依るものにして完全に消化せらるゝときは蛋白質をペプトンに變じ、カゼインをバラカゼインとし、乳化脂肪を脂肪酸とグリセリンに分解し、蔗糖を轉化するにあり、尙食糜塊の内部は久しく(一時間内外)は胃液に觸ることなく中性又はアルカリ性を保ち唾液に因り多糖類を複糖類に變じ、次で單糖類に消化す。

蛋白質の消化 主として天然蛋白質は鹽酸により酸アルブミンを生じ次で鹽酸ペプシンにより種々なる階級のアルブモゼに變じ終にペプトンを生ず。

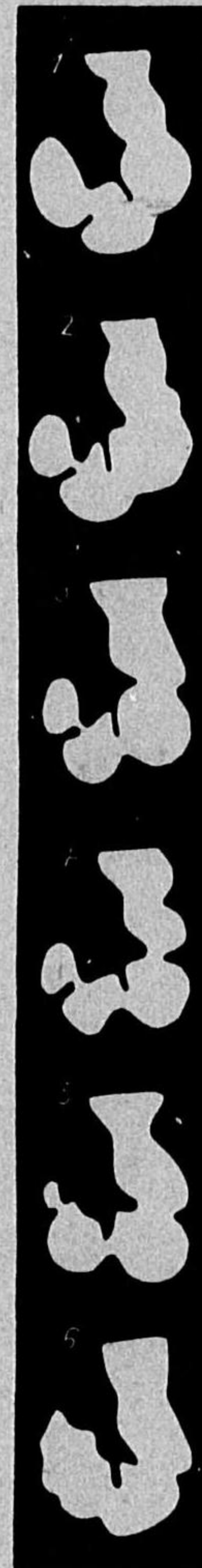
カゼイン(乳汁中はラーブ酸酵素によりバラカゼインに變ず可溶性石灰鹽と共に不溶性なるケーゼ(乾酪)を生ず。

含水炭素の消化 は主として唾液の作用による。

煮沸澱粉、グリコゲン(糖原)は唾液中のプチアリンにより麦芽糖、異性麦芽糖を生ず。

第二十二圖

人胃の蠕動 一蠕動波ノ(1-6)週期各々



第二十三圖

食後一時間(1)より七時間(7)内の胃の變形を示す理解圖



麦芽糖は唾液中のマルターゼにより葡萄糖を生ず。

蔗糖は胃液の鹽酸により葡萄糖と果糖を生ず。

脂肪の消化 は乳化脂肪に限り營まるゝものにして胃ステアプシンの作用により脂肪酸とグリセリンを生ず。

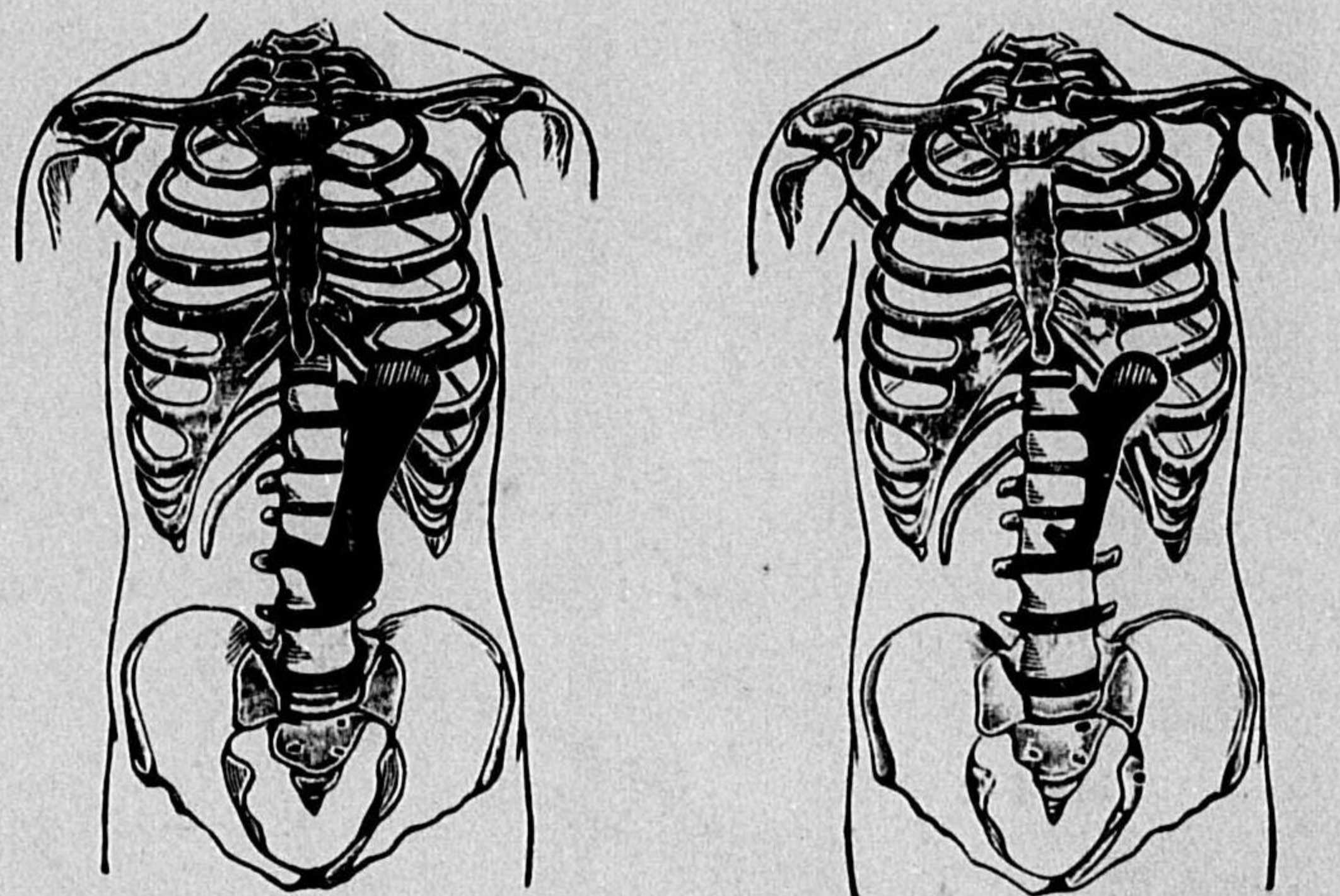
胃の器械的消化

胃は作用上胃體及幽門部の二部に分たる胃體(胃底部) Magenfundus は左方大部を占むる縦に長がき囊狀の貯蓄腔にして一リールを容るに足る、嚥下せられたる食物は一定時此處に貯へられ以て一時に大量の攝食を得せしむ、此

部は單に食物貯藏の目的を有するのみなるが故に筋層は織弱にして蠕動頗る輕微、食物の到著と同時に内容を平等に輕壓60—80水銀柱壓するに過ぎず、**幽門部** Pylorusteil は幽門竇 Antrum pyloris と幽門管 Pylorus kanal より成り胃體とは一定の角度をなして連なり稍々水平に位し、蠕動により食物を十二指腸に送出する任務を有す、此蠕動は稍々強力なるものにして(50水銀柱壓に達することあり)

第二十四圖

胃の位置及概形 Ⅲ部は空虛にして瓦斯を含む部分なり



A.

(充盈時)

B.

(空虛時)

胃體と幽門部との境界部に始まり幽門に向て整調的に15—20秒の間歇を以て進み、蠕動の速度は遅くれて一回の終始に30秒を要す全内容を送出する迄數時間持續す。

食物の胃に達するや胃體(胃底に靜止し嚥下の順序に従て相重り特に混和することなく其粘膜に接する部より液化せられ胃體の輕

壓により幽門部に進み此處にて充分胃液と混和せられたるものが幽門部に達し漸次十二指腸に送らる。

胃體と幽門部との境界には發達せる輪狀筋(幽門竇括約筋)ありて其收縮(即ち蠕動)によりて充分糜粥狀となれる食糜を幽門と十二指腸との境界(幽門括約筋)に向つて輸送する任務を有す、此幽門竇括約筋の強く收縮する時は幽門部と胃體とを全く區劃することあり。

常時閉鎖して存する幽門は蠕動の一回幽門に進行し來る毎に開放して糜粥を十二指腸に下行せしめ、之を反復して絶えず糜粥を小腸に輸送す、爲めに胃の概形は漸次管狀に近づき食後3—4時間にて全く空虛となる、幽門開閉は十二指腸始部内容の反應に關す、即ち酸性内容の十二指腸に下降するや其刺戟により幽門括約筋は閉鎖し、腸の消化液(胰液及膽汁)のアルカリ性に因て酸性の中和せらるゝや再び幽門は開放す、此化學的反射と共に幽門の開閉に與るものは此處に到著する液の滲透壓なり、即ち血液滲透壓に等しき溶液は速かに幽門を通過すれども然らざるものに對しては幽門一時閉鎖し、滲透或は分泌作用により等滲透壓に達するに及び初めて幽門を開きて内容を腸に送る。

胃の運動を司宰する神經

イ、胃壁には自家運動中樞ありて自動的に運動を主宰するも尙此者は中樞神經系よりも主宰を受く。

ロ、別に胃の運動中樞は四疊體にも存す。

ハ、之に達する求心性纖維は迷走神經及内臟神經の經路による。

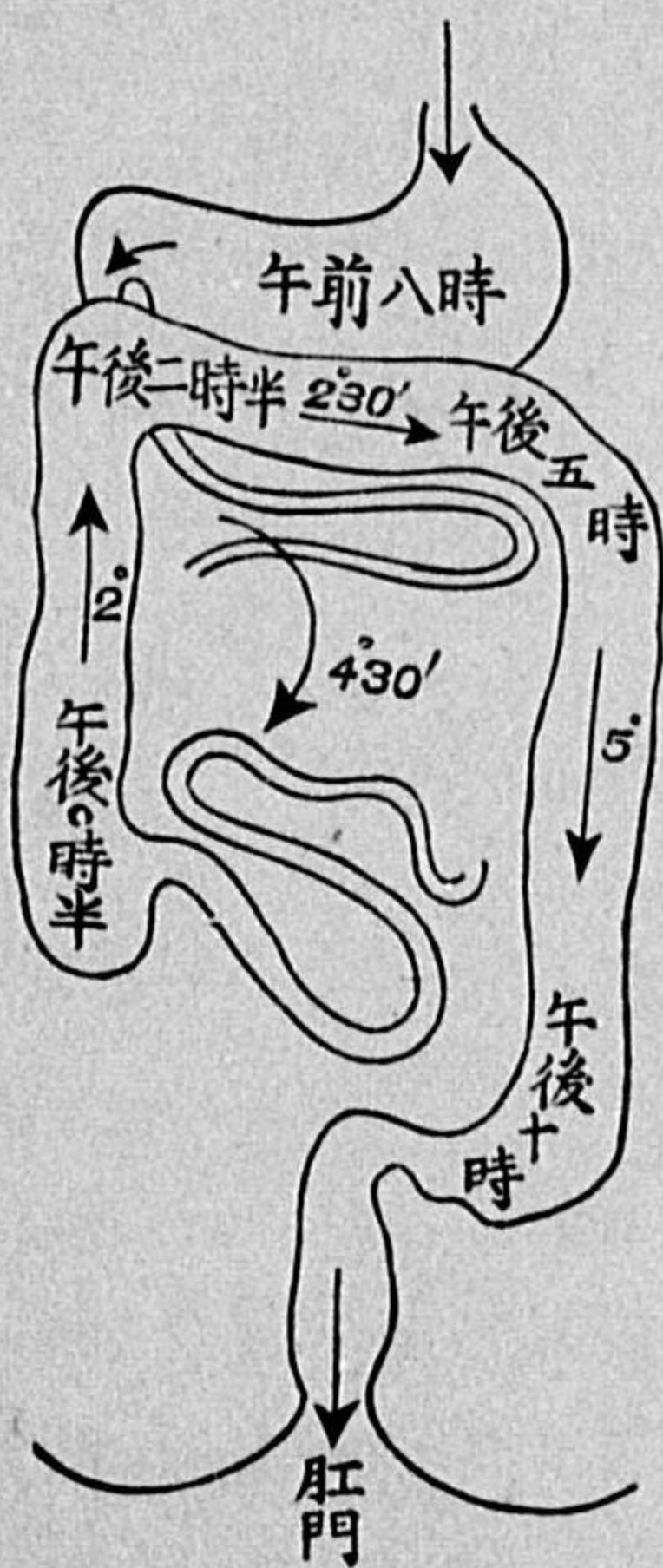
ニ、之より胃に達する遠心性纖維は迷走神經、内臟神經及交感神經の經路による。

嘔吐

Erbrechen は胃内容物が噴門を経て上方に逆行する胃の運動にして、胃壁の逆蠕動、横隔膜及腹筋の痙攣性収縮に由り腹腔内圧は上昇し、胃は周囲より壓迫せられ、爲めに噴門を開きて内容を上昇せしむ其原因と認むべきものは胃腸、舌根部、咽頭及子宮等の粘膜に加はる異常刺激、汚穢物を想像する際又吐剤内服等の刺激が延髄の嘔吐中樞を刺激する事に因るものにして其遠心神経経路は胃、横隔膜及腹筋に分布する運動繊維なり。

第三項 腸管内消化

第二十五圖
胃腸に於ける食糜推進の時間
(数字は甲より乙に至る時間)



唾液及胃液によりて一部消化せられたる食糜は次で腸管に達し、茲に最も強力なる化學的消化を受く、即ち腸管に達せる食糜中、鹽酸は中和せらるゝが故に胃液の作用は暫くにして絶ゆるも、腸管固有の運動により食糜と腸消化液とは充分に混和せられつゝ漸次長き管腔を下降し、栄養に供せらるべき成分は殆ど完全に消化せらる而して其最も強力なる消化の行はるゝは小腸上部なり。

腸管内化學的消化

胃より十二指腸に送られたる酸性食糜は胆汁、膵液、腸液のアルカリによりて漸次中和せられ胃液の消化力は茲に消失するも、直ちに是等腸消化液によりて大腸上部に達する迄強力なる化學的消化を受く。

蛋白質の消化

ケラチンの如き不消化性蛋白質を除く一切の蛋白質は消化せらる、アルブミン、ペプトンの如き鹽酸ペプシンの消化産物はトリプシンによりてポリペプチドに變じ、尙進んではアミノ酸を生ず。

ペプトン、ポリペプチドの如きトリプシンの消化産物はエレブシンによりアミノ酸(ロイチン、チロヂン、リヂーン、アルギニン等)に變ず。

ヘモグロビンは膵液によりヘモクロモゲンと蛋白質(グロビン)に分解せられ、次で蛋白質は上述の順序に従ひて消化せらる。

ケーゼ(乾酪素)はトリプシンによりペプトンを生じ。

ヌクレオプロテドはトリプシンによりヌクレイン酸と蛋白質とに分解しヌクレイン酸はヌクレアーゼにより磷酸とプリン鹽基を生じ、蛋白質はトリプシンにより同じくペプトン、アミノ酸を生ず。

(腸管内の細菌は蛋白質を分解して炭酸メタン、硫化水素、スカトール、フェノール等を生ずるも之消化と稱すべき分解にあらず)。

含水炭素の消化

は頗る強力なるものにして凡てを單糖類(主として葡萄糖)に變ず澱粉グリコゲン は膵液のアミロプシンにより麦芽糖、異性麦芽糖に變ず。

麦芽糖はマルターゼにより葡萄糖を生ず。

蔗糖はインフルチンにより葡萄糖、果糖を生ず

乳糖はラクターゼにより葡萄糖とガラクトーゼに變ず。

(腸管内の細菌は含水炭素を分解してアルコール、乳酸、醋酸等を形成するも之消化と稱すべきものにあらず)。

脂肪の消化 中性脂肪及乳化脂肪は膵液のステアブシンリパーゼに依りて不溶性なる脂肪酸とグリセリンとに變ず。不溶性脂肪酸は消化液のアルカリナトリウムと化合して石鹼となり、又一部は胆汁に溶解す石鹼の一部は中性脂肪の表面に附着し之を乳化せしめ中性脂肪の消化を容易ならしむ。

小腸の器械的消化

小腸の器械的消化は其壁を構成する平滑筋の種々なる收縮によりて消化液と食糜とを能く混和し、漸次下方に輸送する目的なり。

小腸壁の筋層

小腸壁の筋層は三層を區別せらる。

- 粘膜炎層は其最内層に相當し、マイスネル氏神經叢の主宰を受け尖鋭なる異物によりて腸粘膜炎の損傷せらるゝを豫防す。
- 輪走筋 は内筋層にして腸壁を輪狀に走る纖維にして能く發達し、主に蠕動に與り、ア、エルバ、ハ氏神經叢より主宰を受く。
- 縦走筋は外筋層にして腸壁を縦走する薄弱なる纖維にして主に振子運動に與りア、エルバ、ハ氏神經叢より主宰を受く。

小腸壁の運動

小腸壁は二種の運動を營む、一は主に縦走筋の收縮弛緩に因る分節運動にして、他は輪走筋收縮に因る蠕動運動なり、此他に一種の粘膜炎層收縮に因り運動を營むも之全く特種の場合なりとす。

分節運動 Segmentierung は小腸内容を平等に攪拌混和し且つ腸の淋巴管内容物を定時的に驅逐する爲めの整調的なる縦走筋收縮なり、此收縮の速度は種々の條件に左右せらるゝも五乃至六秒毎に十二指腸の上端より始まり一秒間2-5回の速度を以て前進す但し

此運動によりては内容を前進せしむる事なし。

蠕動 peristaltische Bewegung は内容の刺戟ある際にのみ起る運動にして、其刺戟せられたる部及其直下部に於て腸壁弛緩し、其上部2-3回の部に於て輪狀筋の收縮による絞窄を生じ、以て其刺戟物を弛緩せる部に前進せしめ、追次下方に新らたる刺戟として弛緩絞窄を生じ、内容を前進せしむる運動にして主に輪狀筋收縮に因るも多少縦走筋之を助く、其速度は前者より遙かに徐々にして一分間6回を常とす。

振子運動 Pendelbewegung は上述の分節運動と蠕動との合したるものと見るべきものにして露出せられたる腸に於てのみ觀察せらる。

異物推進の運動 は尖鋭なる物質粘膜炎面に觸れたるときに起る特種の運動にして粘膜炎層の機能なり、即ち刺戟せられたる部は弛緩し其隣接部は緊張し以て其尖端を避け、同時に尖端附近にて異物を固持し次で他の筋層による蠕動は之を廻轉せしめ鈍端を前にして運び去る。

小腸運動の神經主宰

腸壁には其運動を主宰する自家中樞あり主としてア、エルバ、ハ氏神經叢の中樞にして一部はマイスネル氏神經叢の中樞なり共に獨立して(automatisch)作用し得るも尙中樞神經系によりて調節せらる、即ち之に達する遠心纖維は主として迷走神經にして尙交感神經を算ふ、迷走神經は小腸本來の運動神經にして同時に少數の制止纖維を混す交感神經(内臓神經)は制止神經なり。

大腸の器械的消化

大腸の機能 養素の消化吸収は小腸内に於て完了するものと見做し得るが故に大腸は單に水分を吸収し糞柱 Kotsäule を作り粘膜よりムチンを分泌し排便を容易ならしむるに過ぎず、尙大腸と粘膜よりは Ca, Mg, Fe の磷酸鹽として排出せられ、細菌の働きによりツェルローゼが分解せらる。

大腸の運動 は四種に分つ事を得、振子運動、蠕動、逆蠕動及持続性收縮なり。

振子運動蠕動は上述せる小腸のそれに等しく、逆蠕動は幽門部に於ける運動に酷似し食糜の小腸より大腸に移りたる後一度は盲腸及上行結腸強く收縮して之を横行結腸に送るも暫時にして此逆蠕動起り再び之を盲腸に返送す、一分間五回の收縮を以てし、時々停止す、此運動は食糜を平等に攪拌すると同時に水分の吸収を待ちて一程度迄濃厚となれるものを横行結腸に送らんとするにあり、持続性收縮は結腸下部に現はる。

神経司宰 大腸の運動は小腸と等しく其壁に存する自家中枢による、而して之に至る遠心纖維は主に一は下腸間膜神経を通じて來る腰神経及勃起神経内を走る薦骨神経にして迷走神経は大腸上部に分布するのみ。

第七章 吸収及同化

消化(分解)せられたる養素は消化管粘膜より直接又は間接に淋巴道を経て血管中に入り血液によりて各組織細胞に達す、此機轉を吸収 Resorption と云ふ、次で吸収せられたる養素は生活に消費せられたる組織細胞の缺損成分を補給し体内に於て利用せらるゝ爲めに

適當なる組成に合成せらる此機轉を同化 Assimilation (又は類化)作用と云ふ(之に對し同化せられたる成分が利用(分解)せらるゝを異化作用 Dessimilation と稱す。

第一節 吸収

養素の吸収は主として腸粘膜に於て行はれ、蛋白質はアミノ酸として含水炭素は葡萄糖として、脂肪は脂肪酸膽汁溶液、石鹼及グリセリンとして鹽類、ビタミン、水はそのまゝにて吸収せらる、其一小部は胃粘膜に於ても行はる。

蛋白質の吸収 は凡てアミノ酸の形にて血中に移行す、○大部分は腸粘膜よりアミノ酸として吸収せられ門脈中に移行す、○其一小部分は胃幽門部粘膜に於てペプトン水液として吸収せられ粘膜内のエレブゼンによりアミノ酸となり血中に移行す。

含水炭素の吸収 は單糖類(主として葡萄糖)の形にて腸粘膜より吸収せられ門脈によりて肝臓に達す其一小部分は胃粘膜より吸収せらる。

脂肪の吸収 は全部腸粘膜に於て脂肪酸膽汁溶液、石鹼及グリセリンとして吸収せられ其大部分は乳糜管(淋巴)を経て血中に入るも小部分は門脈中に移行す。

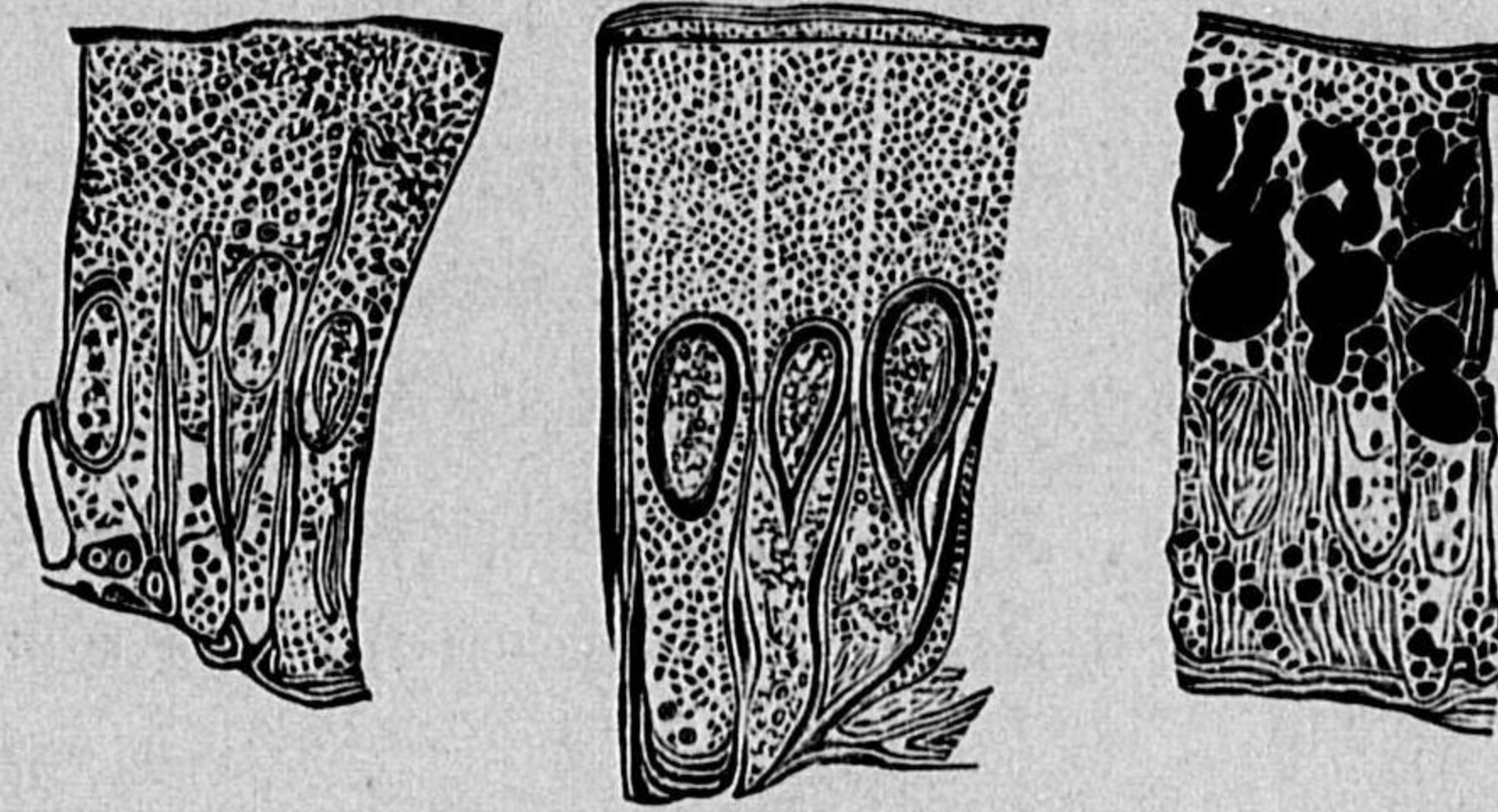
水鹽類及び各種ビタミン は主として腸粘膜に於て其儘吸収せらる水は多少の鹽類を含有するとき一部は胃粘膜より吸収せらるゝも其腸管に移行する事速かなるにより純水は吸収せられずして腸に達す腸より吸収せられたる水及可溶性鹽類は主として門脈血中に移行す、此可溶性鹽の吸収せらるゝ難易は主として其者固

有の解離度及イオン移動速度に因るものにして、陽イオンとしては K' Na' Li'' Ca' Mg' の順に従て遅く、陰イオンに於ては Br' J' NO³ SO₄' の順に従て遅し。

第二節 同化

吸収せられたる栄養素は其大部分腸粘膜に於て同化(合成)せられ、一部は血液により一定臓器に達して後同化せらる。

第二十六圖
腸粘膜に於て脂肪の吸収せらるゝ状態



蛋白質 吸収せられたるアミノ酸の蛋白質合成に關しては二様に解釋せらる、一は腸壁に於て直ちに蛋白質を合成せらるゝものとな

し(アブデルハルデン氏等) 二他は血行により各臓器に達し茲に於て合成せらるゝものとなす(コーンハイム氏等)。

脂肪 吸収せられたる脂肪酸とグリセリンは腸粘膜に於て直ちに中性脂肪に合成せらる。

含水炭素 吸収せられたる単糖類(主として葡萄糖)は門脈血流により肝臓に達し茲にグリコゲンに合成せられて貯藏せらる、要に臨みて再び葡萄糖として血中に入り利用せられ、過剰の分はグリコゲ

ンとして主に筋肉中に貯藏せられ、一部は脂肪に變じて皮下臓器間腔に沈着す。

第八章 尿分泌

尿は人體排泄物の主なるものにして腎臓に依りて分泌せらる、即ち血液中より不要成分血液常在成分以外の可溶性物質、一定無機鹽類、含窒素化合物の代謝産物及過量の水分の分泌排除せられたるものにして其一般性状及形成は大略下の如し。

尿の一般性状

○容量 一日の排泄量は健康成人に於て 1000—1500 立方糎、女子に於て 900—1200 立方糎なり、而して正常状態に於ても氣温、動作、飲食物によりて著しき差を生ず(少量なるときは 300、多量なるときは 3000、に及ぶ)。

○色 正常なる尿は通常淡黄色なるも濃厚なるものに於て赤褐色を呈し普通は比重高きに従て色調濃厚なり、唯特種なる場合例へば糖尿に在りては比重高きに係らず其色は淡し。

○清濁 新鮮なる平常尿は透明なるも放置するときはヌベクラと稱する粘液及上皮細胞に由る濁濁を生ず。

○尿臭 新鮮なる正常尿は芳香を有するも、久しく放置すれば(温度高き時は殊に細菌發育してアムモニア性酸酵を起して惡臭を發す)。

○比重 正常尿に於ても著しき差あり、通常 1.015—1.025 なれども飲食物の種類、氣温の高低により 1.002—1.040 となる事あり。

○反應 尿の反應は食物の種類に關す、肉食動物のものは酸性にして草食動物はアルカリ性なり、通常人に於ては酸性を呈し、pH—6.0—

5.8 (日本人)なり。同一尿も指示薬によりて異りたる性を示す、フェノールフタレンには酸性に反応するもラクムスには酸性、中性及アルカリ性に反応し、メチールオレンジにはアルカリ性を呈す、此酸性を呈するは体内の中性物質(蛋白質等)が酸化によりて諸種の酸(硫酸、磷酸、各種有機酸)を生ずるものなるが、体内のアルカリ成分は是等酸の全量を中和するに足らざるが故なり、即ち尿の酸性は主に是等酸の解離によりて生じたる水素イオン H^+ に由る而して其イオン濃度は蒸餾水の 30—50 倍に相當す(此酸度は鹽酸の腸より吸収せらるゝときは増加するものなり)。

○滲透壓 は血液のそれよりも遙かに(二倍乃至四倍)高く、結氷點降下度にて示せば 1.3—2.3 度なり、而して滲透壓即ち分子濃度を示す數は(一立尿中に含む分子及イオンの總數にして)結氷點降下度を 1.86 にて除した數に一致す。

○尿の變化及分解 新鮮なる際に酸性を呈したる尿も、二三日放置するときは其内に溶存せる尿酸及酸性尿酸鹽の析出により酸度を減じ、氣温高きときは種々なる細菌の發育により炭酸及アムモニアを生じアルカリ性反應を呈すること上述の如し、之をアムモニア性尿酸酵と云ひアルカリ土類の磷酸鹽、炭酸鹽の析出により著しく濁濁す、之に反し尿中含水炭素の乳酸に變じアルコールを醋酸に變ずるときは尿の酸度を増加す之を酸性尿酸酵と云ふ。

尿の常在成分

尿の常在成分は大略下の如く區別するを得べし。

○尿素類似の物質 尿素 Harnstoff 尿酸 Harnsäure キサンチン Xantin
クレアチン Kreatinin 等

○芳香屬化合物 エーテル硫酸 Aetherschwefelsäure(フェノール硫酸 Phenolschwefelsäure インドキシールー硫酸 Indoxylschwefelsäure スカトキヒール硫酸 Skatoxylschwefelsäure クレゾール硫酸 Kresolschwefelsäure 馬尿酸 Hippursäure 等

○無窒有機化合物 脂肪酸 Gepaarte 抱合グリクロン酸 Glykroasäure 乳酸、蔞酸、葡萄糖、異性麥芽糖等

○尿色素及酵素 ウロクローム Urochrom ウロビン Urobilin ウロエリトリン Uroerythrin ヘマトポルフェリン等 及ペプシン、トリプシン、糖化酵素等

○無機鹽類 クロールナトリウム、クロールカリウム、磷酸カリウム、磷酸カルシューム、磷酸マグネシューム、アムモニア化合物炭酸カルシューム等

瓦斯 窒素、炭酸及酸素の痕跡

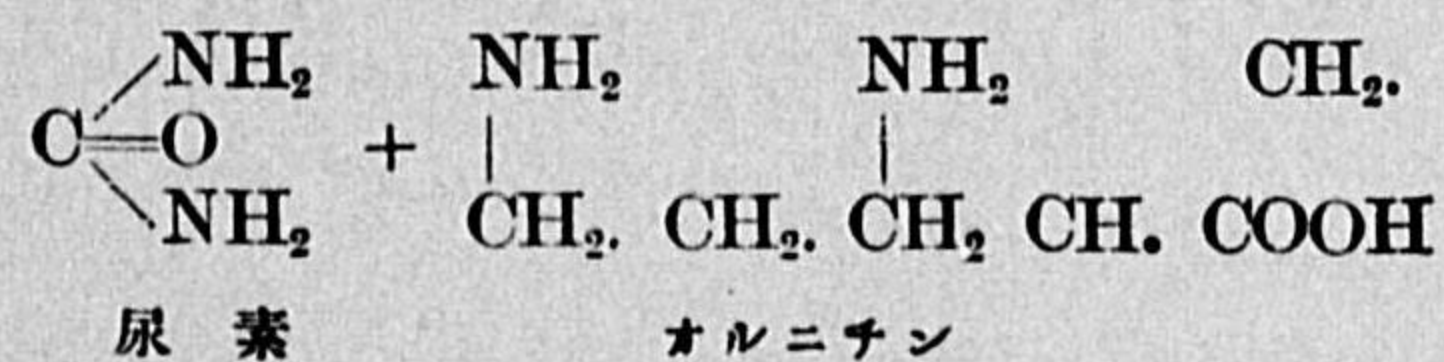
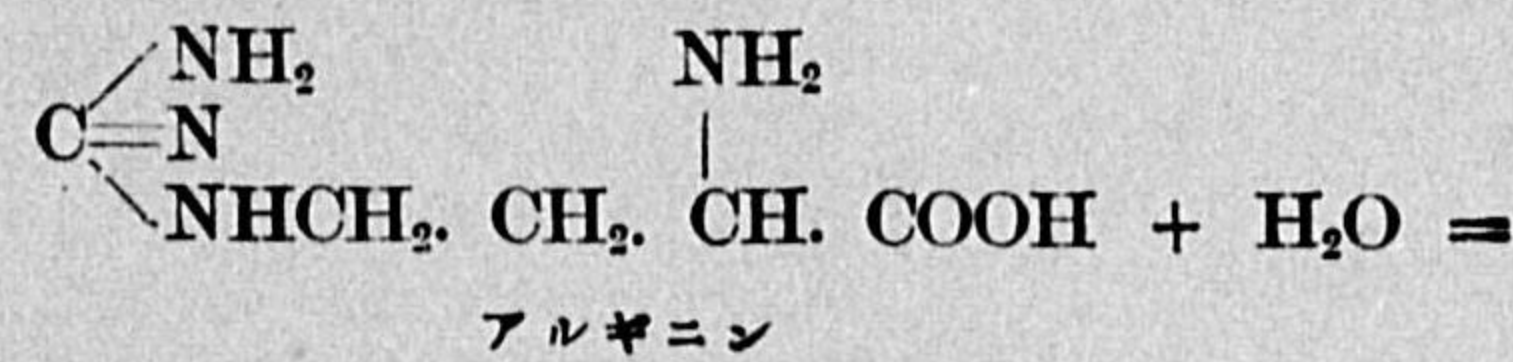
尿の一日量(1500 cc)中に含まるゝ成分の平均値を擧ぐれば

尿 素	33.0	} 60 瓦
尿 酸	0.75	
クレチアン	1.0	
馬尿酸	0.5	
アムモニア	0.75	
食 鹽	15.0	
硫 酸	2.5	
磷 酸	2.5	
カルシューム	}4.0	
カリウム		
マグネシューム		

以上諸種の成分中其主なるものは尿素及クロールナトリウムなり。

尿素は $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$ の構造を有し、正常尿中總窒素量の84—90%は此形に於て存するものにして一日の排泄量30瓦に及ぶ。

尿素の形成に関しては諸説一致せず、今日迄闡明せられたるは其一部にして肝臓内酵素アルギナーゼに由り蛋白質分解産物(アミノ酸)なるアルギニンは分解せられて尿素とオルニチンを生じオルニチンは再び分解せられてアムモニア及炭酸となり次で其合成により再び尿素となるの事實なり、尿素形成には此アルギニン分解の際に見る如く一般蛋白質分解産物(アミノ酸類)の分解により炭酸、アムモニアを生ずる事實は大なる関係を有する事明かなるも全般に關する知見は詳ならず。

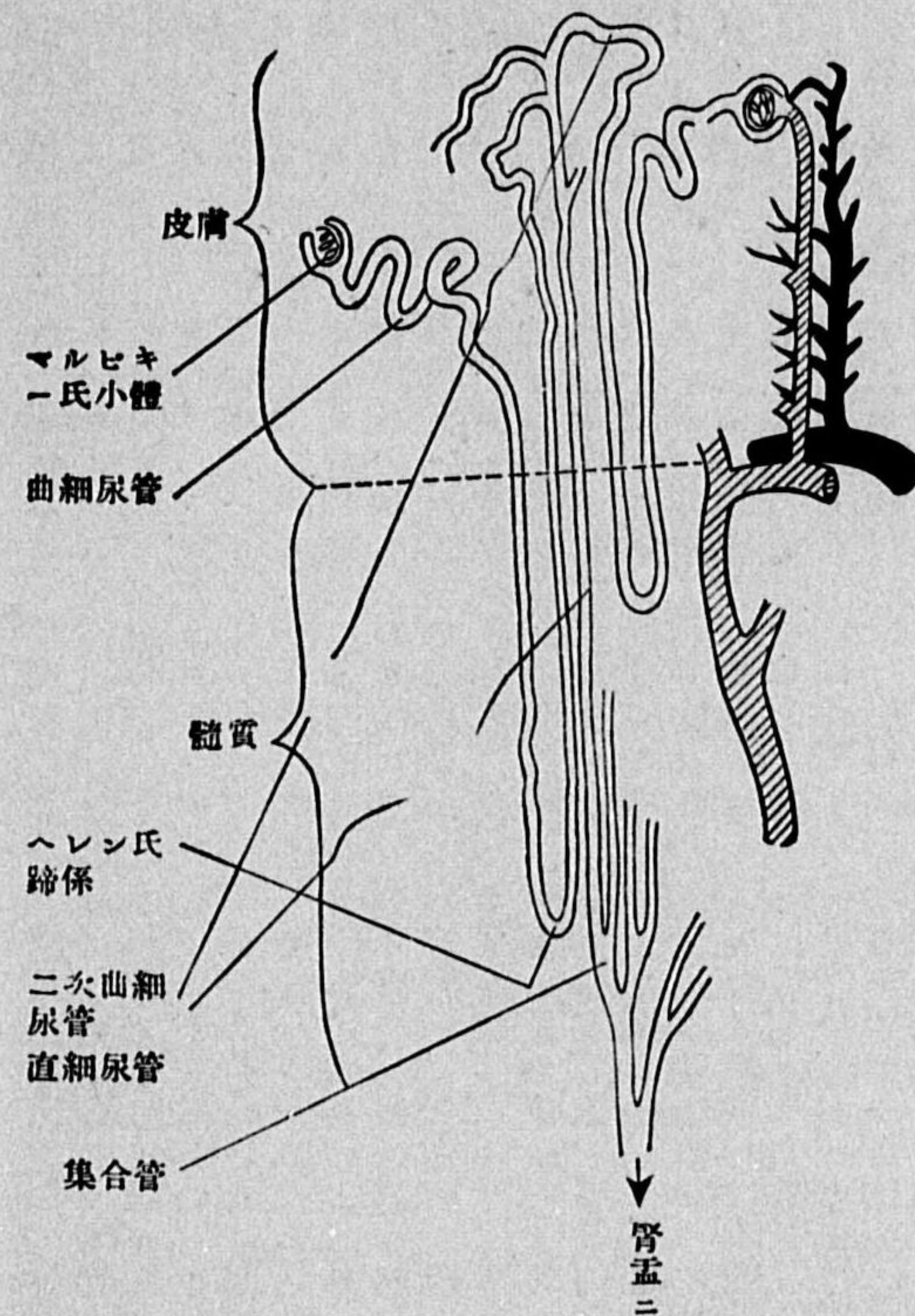


腎臓の尿分泌作用

腎臓は其構造上と皮質髓質を分つ、皮質は表層にして内にマルビキー氏小體を含み、髓質は皮質に包まるゝ部分にして細尿管の集合及小血管の多數を含む。

マルビキー氏體は直径0.13—0.23耗の空洞體にして大部毛細血管網に充され菲薄なる扁平上皮即ちボーマン氏囊に包まれ一方は輸入輸出血管に連り他方は細尿管に連る、細尿管は此マルビキー氏小

第二十七圖
腎の微細構造理解圖



體に始まり、次で多少膨大して迂曲する部(曲細尿管)をなし次で垂直に中心に向ひ髓質に入り、ヘイン氏蹄係を成して再び外表に向ひ皮質に入り第二次の曲細尿管となり、次で他の二次曲細尿管と連合し(連合部)再び中心に向ひ(髓質に入り)垂直に走り(直細尿管)、他の直細尿管と合して集合管をなし、終に直径0.2—0.3耗の大排泄管となりて各乳嘴體の表面に開口す。

尿の各成分は主として他部に於て形成せられたる物質が血液によりて腎に送られ茲に分泌せらるゝものにして、腎臓は單に之を泌別するに止まる(馬尿酸のみは例外にして此部に於て形成せらる)、而して分泌せらるべき成分は正常血液中不要又は有害の成分にして、上述せる如く水、可溶性鹽類及一部の有機化合物なり。

尿は血液に比して濃度高く、滲透壓大なる事上述の如し、此事實よ

り考ふるも腎臓は單に血液中の特種成分を濾過せしむる個所にあらずして其特種なる分泌能力を以て材料を血液に仰ぎ、之より一定物質を分泌するものと見做すべきなり、而して腎内の血量の他部に比し20倍に達する事、酸素消費、炭酸排出量の多大なる事等は凡て腎の分泌作用を認むべき證左なり。

水分の分泌 は血液中の含有量多き時血液稀薄なるときには増加し、間接には血中鹽類含有量増加によりても分泌量を増す(各組織の貯藏水分を出すに因る)而して主にマルピキエ氏球及ヘンレー氏蹄係に於て行はる。

尿の特種成分の分泌 は血中には是等の成分増加するに従て増加し主に曲細尿管に於て行はる。

尿の排出 Harnentleerung

腎臓にて分泌せられたる尿は腎盂より輸尿管 Ureter を下つて膀胱に向つて流出し一時此所に留まる、輸尿管は一分に一乃至四回週期的に收縮し其收縮液は一秒2—3cmの速度にて進みて輸尿を助く。

膀胱 Blase は所謂排尿筋と稱する三層の平滑筋より成り、此所に滯留する尿が尿道 Ureitra に移る所には内外括約筋あり、内外括約筋は不隨意的にして常に收縮して尿の流出を防ぎ外括約筋は隨意筋にして意志により排尿を調節す。

尿意 Harndrang は一定度迄膀胱内壓の上昇(150mmHg)したる爲め壁の擴張せらるゝ事に基因す。

尿の偶在成分

攝取せる藥物等は一の偶在成分として尿中に現はるゝ事元よりなれども茲には單に一定の疾病として直接關係ある蛋白質及糖に

就てのみ略記すべし。

尿中糖の検出 健康尿に現はるゝ含水炭素は主に葡萄糖にして(稀には果糖、乳糖を見る事あり)其量極めて僅少なり 0.02—0.03% を越ゆることなし。従て此量に於ては以下述ぶる諸法により検出し能はざる程度なり。

尿中持續して多量の葡萄糖現はるゝは糖尿病にして此際は尿量頗る多く、比重高く 1.03—1.040 に達し、糖の含量10%に及ぶ事あり。多量の糖を含有する場合は検出容易なれども少量なるときは極めて困難にして以下述ぶる諸種の法を以て之を確實に檢せざるべからず。凡て是等の檢糖法は葡萄糖の還元性を有する事實により金屬酸化物の還元によて糖の存在を證するものなり。

1. トロムメル氏檢糖法 Trommersche Probe 尿の約五壱を採り、之にナトロン滴汁(苛性曹達15%水溶液)二壱を加へ混和したる後、五滴の硫酸銅液を加へ(生じたる沈澱即ち水酸化銅 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沈澱の溶解する間は尙ほ硫酸銅液を加へ沈澱の溶解せざるに至らば)之を熱す。

反應—糖存在するときは煮沸前、上層に黄色雲絮狀の瀾濁(亞水酸化銅 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2$ を生じ、加熱と共に増加し、次で赤色沈澱(亞酸化銅 Cu_2O の沈澱)を生ず。

此法は葡萄糖の還元力を應用して硫酸銅を亞酸化銅に變ぜしむるものにして、葡萄糖のアルデヒド原子團 $-\text{D} \begin{array}{l} \text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ は硫酸銅より得たる酸素により酸根(-COOH)に變ずるものなるが、正常なる尿中にも葡萄糖以外の還元性物質(尿酸、クレアチニン、グリクロン酸等)存するが故に是等の含有量多きときは能く同一の反應を呈す。此試験法は比較的鋭敏ならず、煮沸に先ちて亞酸化銅の析出速かに現はるゝ

場合(糖含有量1%以上なるとき)に限り確實なり。

2. ヘーンズ氏檢糖法 Haines'sche Probe 3—5 壺のヘーンズ氏試薬を煮沸し、之に2—4 滴の尿を混じ更に數秒間煮沸す。反應—糖の含量僅かなるときは加熱後暫くにして綠黄色—黄色の濁濁を生じ、多量なるときは加熱しつつある間に黄色—赤色の濁濁($\text{Cu}_2(\text{OH})_2 \cdot \text{Cu}_2\text{O}$)を生ず。

結晶硫酸銅	2.0	ヘーンズ氏試薬
グリセリン	15.0	
苛性曹達(4%) 溶液	15.0	

3. アルメン、ニューランドル氏檢糖法 Almén-Nylandersche Probe 無蛋白被檢尿 5—10 壺に1 壺のニューランドル氏試薬を加へ2—5 分間煮沸す。反應—糖(0.025%)以上存在するときは黑色の沈澱を生ず—(糖を含まざるときは沈澱白色なり)此方法は(分量確實に取扱ふときは)簡單にして鋭敏なり。

次硝酸蒼鉛	2.0	ニューランドル氏試薬
酒石酸加里曹達	4.0	
苛性曹達(10%)	100.0	

尿中蛋白質の檢出 健康尿中の蛋白質は僅少にして以下述ぶる法により反應することなし、蛋白尿として病的なるものは アルブミン 及 グロブリン に屬する凝固性蛋白質によるものにして之を檢する方法は種々あり、最も普通なるものは下の如し、常に清澄なる尿に就て行ふべきものにして濁濁せる尿は炭酸バリウム又は煖性マグネシアを加へ振盪して放置し之を濾過したる後用ふべきものとす。

○煮沸試験 Kochprobe 數壺の尿を採り之を煮沸す。反應—尿適度の酸性を保ち蛋白質を含有するときは濁濁を生ず、放置すれば管底に沈降す。鑑別—正常尿もカルシウム鹽、マグネシウム鹽等多量なるときは沈澱を生ずるも此者は僅かの酸(1—2 壺の稀硝酸)を注加するときは溶解す(蛋白質は之によりて溶解することなし)。

○ヘルレン氏輪環試験法 Hellersche Ringprobe 數壺の稀硝酸を入れたる試験管を斜にして其壁に沿ふて靜かに被檢尿を注加し、兩液重疊せる後、靜かに試験管を直立せしむ。反應—蛋白質存するときは兩液の接觸部に限界明かなる白輪を生ず、此法は簡單にして極めて鋭敏(蛋白質0.003%以上なる時は檢出し得)なり。鑑別—尿濃厚なるか又は尿酸鹽を含有する事多きときは同一の状態を現す。此際は尿を2—3 倍に稀釋して同一試験をなすべし。

○醋酸黃血鹽試験法 Essigsäure-Ferrocyankalium-Probe 數壺の被檢尿に三分の一容量の醋酸を加へ、後—1—2 滴の黃血鹽(10%)液を加ふ、反應—蛋白質存するときは濁濁を生ず、此法は極めて鋭敏にして五萬分の一量の蛋白質を含む場合にも尙檢出し得べし、之に據り檢出し得ざる時は尿を尙2—3 倍に稀釋して試験すべし。

第九章 内分泌

人體内に行はるゝ諸種の複雑なる現象が一定の統一せられたる整調を以て圓滿に遂行せらるゝは一に神経系に依る調節作用に基づく事明かなれども、他に又各臓器組織に於て形成せられたる一定の化學的物質が血液若くは淋巴液中に混じ、血流によりて體内を環流し、各一定の個所に至りて其固有なる作用を現はし、以て全身各所の機

能を調節するに因るものにして、其物質をホルモン^(分泌成分)Hormone(覚醒素)と稱す、而して現今ホルモンを形成すべき臓器と見做さるゝものは下に列記する如く、是等臓器を剔出するときは常に下に略記す如き一定の病變を現はすものにして、骨組織及齒牙の發育異常は其主なるものなり。而して他の分泌液例へば消化液、涙、汗等が體腔又は體表に分泌せらるゝに反して、此者(ホルモン)は常に血液(若しくは淋巴液)中に注がるゝが故に之を内分泌 innere Sekretion と稱す(之に對して體腔又は體表に注ぐものを外分泌 aussere Sekretion と稱する事あり)。

ホルモンの生理的意義

各ホルモンの直接作用に就ては不明なるもの尠なからず、(例へば一のホルモンなるアドレナリンを過剰に與ふるときは糖尿を起す、然れども之を以て直ちにアドレナリンの直接作用を識る能はず、即ち糖尿はグリコゲン分解を直接増進せしむる際にも起り、糖の利用(分解)不全によりても起り、又グリコゲン形成の機能減退に際しても起り得るが故にアドレナリンは如何なる個所に如何に働きたる爲めに糖尿を起さしめたるかを直ちに推斷し得ざるが如し)然れども之を總括してホルモンの生理的意義を求むれば、

- ① 刺戟物質として一定臓器に一定の(持續的)刺戟を與へ。
- ② 一定の刺戟を以て一定の作用を制止せしめ。
- ③ 一定の自家中毒を防止す。

是等三者の孰れかに相當するものなり。

ホルモン相互の関係

ホルモン相互は拮抗作用をなし又は代償作用をなす、拮抗——一定のホルモンは他の一定のホルモンの作用に拮抗作用をなす、例へ

ば副腎の分泌するホルモンに對して膵の分泌するホルモンは拮抗作用を呈するが如し、即ちアドレナリン過剰に因る糖尿病は膵浸出液の應用によりて治するを以て明かなり、代償作用——ホルモンの一方減少或は缺如せる場合は他の一定ホルモンは増加して其作用を代償する事、甲状腺剔出後、腦下垂體の肥大増殖を來し、逆に腦下垂體剔出の後には甲状腺の肥大を來す等の事實を以て明かなり。

各ホルモンの形成部位及作用

ホルモンの形成せらるる部位は各組織及一定臓器(甲状腺、副甲状腺、胸腺、副腎、腦下垂體、膵、肝、胃、腸粘膜、卵巣及睪丸、胎盤、脾臓)等なり。此一定臓器の内には分泌導管を有するものあれども、之は内分泌には關係なきものにしてホルモンが常に直ちに血液中に分泌せらるるが故に之等の腺を無導管腺又は血液腺 Drüsen ohne Ausführungsgang od. Blutgefäßdrüsen と稱す。

甲状腺

Schilddrüse は咽頭兩側面に附著し、尙此左右兩葉を連續せしむる狭部は上部三四個の氣管軟骨を被ふ、排泄管を有せざる腺様臓器にして人體各器官の圓滿なる發育に主要なる關係を有する内分分泌物を形成す。

甲状腺より分泌せらるゝ特異成分に就ては不詳の點多きも、之を形成するものは體內濾胞細胞にして濾胞壁に生ずる間隙を経て腺の淋巴道に移り次で血流に入る、而して此特異成分はオスワルド氏の膠様體(コロイド)Kolloide(Oswald)にして二種の蛋白質を區別す、一は沃度チレオグロブリン Jodthyreoglobulin にして、他はヌクレオプロテイドなり、其他の腺組成々分はロイチン、キサンチン、ピボキサンチ

ン、沃度チリン、乳酸及琥珀酸等なり。

甲状腺の生理的官能は直ちに之を數ふる事能はざるも、此者を全部剔出するときは諸種の症状を現はす事實により生體と重要な關係あるを推定し得べし、此剔出後現はるゝ症状はコッヘル氏が甲状腺剔出後悪液質と總稱したるものにして其主なるものは粘液水腫皮下結締織にムチン増加し爲めに皮膚は捏粉の如く腫脹肥厚し其結果は皮膚消削、乾燥硬化し、毛髪は脱落なり、尙其他一般物質代謝の減退、體温下降、筋、神経系の障碍、腎、肝の變性等なり、若し發育完成前に之を剔出したる場合には骨及齒牙の發育甚しく障碍せられ、化骨化灰共に不完全にして甚しく遅延す、是等の症候は甲状腺を全部剔出せる際にのみ起るものにして、一部を残存せしむるか又は甲状腺の一片を他部に移植せる際には現はるゝ事なく、又甲状腺浸出液の注射によりて剔出後の障碍を豫防するを得る等の事實は凡て該腺の特異なる内分泌物形成を證するものなり。

副 腎

副腎 Nebennieren は脊柱の兩側にて腎臓の上端に帽狀に存する鈍三角形の小體にして皮質 Riude と髓質 Mark より成る、之を剔出するときは甚しく筋肉衰弱殊に心臟衰弱を來し、體温は下降し、アッデソン氏病に見る所の症状を呈し動物試験にありては數時間乃至數日にして斃る、是等の症状は副腎髓質の浸出液を注射するとき一時恢復を見る、此事實より副腎は全身の物質代謝に重要な關係を有する内分泌物を形成するものと推定せらる、而して其有效成分ホルモンをアドレナリン Adrenalin と稱す。

副腎髓質中にはアドレナリンの0.1—0.17%を含有し、不斷一定量づ

つ靜脈血中に注がれ心搏及血管緊張に關與す、特にアドレナリンを注射するときは心搏增強と小動脈の收縮により甚しき血壓上昇を見るべし、是血管系(心臟自家及血管壁に直接)の交感神経末梢の刺戟せらるゝに因る、之と同時に現はるゝ症状は糖尿にしてグリコゲンの分解を高めたる爲めに起るものと見做すものあり、此糖尿は膵エキスを注射するときは防止し得べし、此意味に於て副腎内分泌物は膵臓内分泌物に對し拮抗作用をなし、甲状腺内分泌物に對して代償代用をなし、尙副腎皮質よりの内分泌物に對しては拮抗作用を呈す。

要は略々次表に略記するが如し。

(其 ノ 一)

	甲 状 腺	副 腎 髓 質	各 組 織	副 腎 皮 質	副 甲 状 腺
生成分	チレオグロブリン	アドレナリン	體內酸化産物	コ ー ル ー ン	
生理的官能	分泌説によれば特種の分泌物による? 解毒説によればヨードの腸毒素の解毒?	交感神経末梢を刺戟し小動脈管の收縮、心臟の舞作用一般平滑筋臓器を刺戟す	肺呼吸を増加せしむ(呼吸中枢を刺戟す)	アドレナリンに拮抗する作用を呈す	
缺如により起る症状(類似の疾病)	粘液水腫悪液質、體温下降、肝の病變、智力減少(クレチン病)、齒牙成形不全	筋、心臟の衰弱、體温下降(アッデソン氏病)、齒牙成形不全			(甲状腺と共に除去すれば)テタニーを起す(單に之のみを除去すれば)糖尿、悪液質、齒牙成形不全
過剰により起る症状	バセドー氏、アッデソン氏病に類す	糖尿、筋、肝のグリコゲン減少、血中糖量増加		血 壓 下 降	
拮抗及代償作用	膵のホルモンに拮抗、副腎ホルモンにより催進代償	膵のホルモンに拮抗、甲状腺ホルモン、により催進副腎皮質のホルモンに拮抗		アドレナリンに拮抗	

(其 ノ 二)

	脳下垂體	膵	腸粘膜	肝	卵巢、睪丸	胸 腺
生成分		インズリン	セクレチン			
生理的官能	不随意筋を直接に刺戟す	抗糖尿病糖形成の制限(含水炭素の節約)	膵液分泌を増加せしむ(プロセクレチンの鹽酸によりて變じたるもの)	血中糖を酸化せしむ	生殖器發育の刺戟	骨化生催進?
缺如により起る症狀(類似の疾病)	アクロメガリー、糖尿、發育不全、齒牙發育不全生	膵糖尿、肝グリコゲン減少、血中糖の増加(過血糖)			生殖器萎縮、酸素消費量の減少	骨組織の變化、發育不全
過剰により起る症狀						
拮抗及代償作用	甲状腺ホルモンの、に代償す	副腎のホルモンの拮抗、甲状腺のホルモンの拮抗				

第十章 體 溫

第一項 體溫發生

人體内各組織に於ては組織成分の燃焼即ち体内酸化行はれ、其化學的エネルギーは(變じて熱エネルギーとなり)温熱を發生し、一定限内に一定せる體溫を保續す、茲に發生せる温熱は血液に移り、之に依りて體表及肺に達し、體外に排出せらる、從て身體各部により又年齢、體溫によりて一定の高低あり。

組織成分の一部は斷えず行はるゝ生理的燃焼の爲めに消費せられ、養素は之を補充する爲めに食物として攝取せらる、此燃焼に供せらるゝ成分は蛋白質、脂肪、含水炭素にして、之によりて生じたるエネルギーは安靜時に於ては殆ど全部熱エネルギーに變じ、動作時に於ては其一小部分(四分の一)のみ器械的作業(運動)に消費せられ、大部

分は同じく温熱に變じ體溫の上昇を來す。

全く安靜なる際一日の温熱發生は約1680 カロリーにして其内

}	體溫保續の爲め	1460 カロリー	}	心作業	70 カロリー
	運動に伴ひ	220 カロリー		呼吸作業	150 カロリー

是等蛋白質、脂肪、含水炭素の燃焼によりて生ずる熱量(即ち養素の温價)は各々異なるものにして大略下の如し。

[各々一瓦の燃焼によりて生ずる熱量] [同一熱量を得べき瓦數]

蛋白質	4.1 カロリー	}	養素の温價	蛋白質	2.3 瓦
脂肪	9.3 カロリー		脂肪	1 瓦	
含水炭素	4.1 カロリー		含水炭素	2.3 瓦	

體溫を持続するに要する養素の量は諸種の條件によりて異なる、從て之が爲めに攝取すべき養素の量亦異なるものなり、一般に日本人の食料として標準を求むれば(森博士、ケルネル氏)

}	蛋白質	96—100 瓦
	脂肪	20 瓦
	含水炭素	450—480 瓦*
計	2425—2564 カロリー	

總熱量を蛋白質、脂肪、含水炭素に配當せる比例を日本に就て求むれば、

職業	熱量 %	蛋白質	脂肪	含水炭素	觀 察 者
陸 軍 兵		11.3	5.3	83.4	森 博 士
醫 師		12.4	3.8	83.8	坪 井 博 士
學 校 事 務 員		12.8	2.0	85.2	坪 井 博 士
米 搗 夫		9.1	2.4	88.5	坪 井 博 士
車 夫		13.0	4.8	82.2	坪 井 博 士

是等の内、脂肪不足なるときは含水炭素乃至蛋白質を以て補給し得べく、含水炭素不足なるときは亦他二者を以て補給すべく相互代償し得べし、是兩者は共に炭素、酸素、水素より成る化合物なるが故なり。然れども特別なる成分(窒素)を有する蛋白質は他二者を以て補給し能はず、従て蛋白質の必要量を知る事必要なり。之を日本人に就て定むれば一日51瓦を下るべからず(隈川博士)

第二項 體温の差異

體温は個人的に性、年齢等により差異あるのみならず同一人にあつても身體各部により又一日中の時間其他、種々なる事情により生理的に差異あるものなり。

年齢—に由る體温の差は大體下の如く、小兒最も高くして漸次年と共に低く、老年に至つて僅かに上昇す。

小兒	攝氏38—37.7度
青年	攝氏37.3度
壯年	攝氏37.1度
老年	攝氏37.4度

時刻—一日中、時刻に由る差異は平均下の如くにして早朝最も低く、漸次上昇し、午後五時より七時に至り最も高く、後漸次下降す、此變化は能く物質代謝の度に一致す。

午前三時—六時	攝氏36.6度
同 八時—十時	攝氏37.0度
同 十二時	攝氏37.3度
午後五時—七時	攝氏37.5度
同 十時—十二時	攝氏36.9度

體各部—に於け温度の差は平均下の如くにして體內最高部は肝靜脈血、最低部は耳翼なり。

血液	肝靜脈血	39.7
	大動脈血	38.4
	下大靜脈血	38.1
體腔	直腸に於て	37.5
	口腔内	37.2
	腋下に於て	37.0
外表	心窩に於て	34.6
	手背に於て	32.5
	耳翼に於て	28.8

其他—食物摂取の多寡及精神身體勞働の多寡によりても昇降す。

以上の變化を來すべき直接の原因を總括すれば

體温高低を來す直接原因 { 其部に生理的燃焼の行はるゝ程度—温發生の多寡
其部に温熱の輸送せらるゝ程度—温輸送の多寡
其部より温熱の放散する程度—温熱放出の多寡

{ 温放出面の大小、温放出面を被包する物質の熱傳導性……防護の如何
周圍温度の高低、其部の温熱を受容する容量多寡……受温量の多寡

第三項 體温放出

間斷なく發生する温熱に對し、間斷なく温熱の放散行はれ、之によりて體温は一定限内に保続せらる、體温放散の主なる個所は體表にして尙次に記す如き諸種の方面なり。

イ 體表より放散するものは最も多量(80%)にして、殊に此部には常に汗分泌あり、之を蒸散せしむる爲めに多量の熱を放散す、汗分泌による此種の熱放散は外界低温度にあるとき(冬期)は其量僅少

なれども、外圍高温度にあるとき(夏期)は熱放散に對して多大の意味を有す。

□ 飲食物及吸入空氣を加温し、呼氣によりて放出せらるゝもの(15%)。

ハ 排泄物(尿糞)と共に排出せらるゝもの。

體温損失の防禦

温熱發生と温熱放出との平衡は體温を一定限内に保続する上に緊要なる事上述の如くなるが故に發生せる温熱の放散を一定限内に止むる爲めの装置なかるべからず、此温熱放出を防禦する方法として其任に當るものゝ内、常時行はるゝものは皮下脂肪組織及著衣是なり、尙隨時不隨意的に行はるゝ防禦作用は外表血管の收縮及皮膚の收縮等なり。

皮下脂肪組織は甚しく熱の不良導性なるにより主なる温熱發生の個所たる筋を被覆して皮膚に傳導する熱量を減少せしむ、此作用は外界の温度低き場合には特に有力なるものにして、既に室温に於ても二耗の皮下脂肪組織の存在は之なき部位の温放出に對して僅か其20%を放出せしむるに過ぎず、80%は脂肪組織によりて抑留せらる。

著衣は人爲的に温熱放散を防禦する方法にして、之に用ゐらるる材料は凡て熱の不良導體なるが故に、體表に直接する空氣が體温によりて加温されたる場合に久しく之を其部位に止め、尙發散する水蒸氣をも其部に止めて空氣の透温性を減少せしむ。斯く著衣によりて温熱放出を節約し得る程度は室温に於て約20%にして、氣温低下に従て増加するものなり。

第四項 體温調節

温熱發生及放出は不隨意的に調節せられ、爲めに體温は一定限内に保続せらる、其調節の内、温熱發生を加減するは化學的調節に依り、温熱放散を加減するは理學的調節に依る。

化學的調節 外界温度の高低によりて體內酸化作用増減せられ従て温熱發生の度は加減せらる、即ち外界温度低下するに従て體內酸化作用は旺盛となり、温熱發生増加し、以て體温の下降を防禦す、寒冷の際は所謂寒戰、闘牙と稱して筋の收縮起り、以て一時酸化作用

成熟せる天竺鼠に就て

外界温	0°	11°	20°	25°	30°	35°	40°
體温	37°0'	37°1'	37°4'	37°	37°7'	38°2'	39°5'
炭酸排出量	2.905	2.151	1.766	1.540	1.317	1.213	1.454

増加して温熱發生を盛ならしむる事等は其直接に現はれたる一例なり

れども一般の化學的温調節作用の行はるゝ原因は未だ明かならず。

理學的調節 血流、呼吸、汗分泌、脂肪層の増減等によりて温放散を加減するものにして、外界温度上昇するときは體表血管は擴張し、呼吸は深く且つ急激となり、汗分泌は増加して温放出を發ならしめ、外界温度下降するときは凡て之に反す、殊に皮膚は毛囊筋收縮により粟膚を呈し、以て温熱放散を節約す、該調節の行はるゝは其一部、直接體表に加はる刺戟に因る事明かなれども、主なる原因は神経系の作用によるものにして詳細は今日尙明かならず。

温中樞 未だ明瞭ならず、線狀髓内縁を刺すときは體温二度以上の上昇を來すにより之を温中樞と認むるも、温調節上絶対に必要な個所にあらず。

第十一章 運動

人體に營まるゝ自動的運動の主なるものは筋の收縮にして、骨節及管腔は之に依りて受動的に運動す、(此他の運動は頗る僅微にして白血球の遊走及氈毛の振動等なり)。

筋は作用の異なるに従て構造を異にする二種を區別す。

一は**横紋筋**にして意識により收縮し骨節の運動を起さしむ、故に之を**随意筋**又は**骨節筋**とも稱す、(心臟の筋は構造上之に屬するも作用は寧ろ次に述ぶるものに比すべく、例外なり)。

他は**平滑筋**にして不隨意的に收縮し臓器管腔の收縮を起すものなり、故に亦**不随意筋**と稱し、其構造上前者に對して**縦紋筋**とも云ふ。

第一節 横紋筋生理

第一項 横紋筋の構造大要

横紋筋は横紋筋纖維の集合によりて形成せられ、各筋纖維は原纖維の集合より成る。

イ **原纖維** は横紋筋の細胞より見れば分化せざる原形質に相當し、纖維の成形質にして合して筋小柱を成す。

ロ 筋小柱は各度筋漿によりて相接し、合して筋纖維を成す。筋漿は原纖維束即ち筋小柱の周圍に存する細顆粒を認むる鮮明の一帶にして分化せざる原形質に相當す。

ハ 筋纖維は肉膜を以て被はる、肉膜は細胞膜に相當する薄膜にして内側は筋漿を隔て、筋小柱に接す、此筋漿中には核を藏し、肉膜

外側は尙内筋鞘より分れたる結締織膜によりて被包せらる。

ニ 筋纖維束は各筋纖維が肉膜及筋纖維鞘により隔られつゝ合して内筋鞘に包まれたるものなり。

ホ 一個の筋は此筋纖維束の集合にして其外被膜たる外筋鞘に包まる。

横紋筋を鏡見する際平行せる縦紋を認むるは、上述せる各原纖維が筋漿によりて隔てらるゝが爲めなれども、尙其他に横紋を認むべし、是の一の原纖維は個々の原纖維の小片即ち肉分子が筋漿によりて連らねられて存するが爲めにして、屈光性に於て全く異なる肉分子と筋漿とは縦に連りて一原纖維を成す、従て肉分子は四周凡て筋漿によりて圍繞せらる、而して肉分子(原纖維)は重屈光性にして筋の生理的官能(收縮)は此部の縦徑短縮による、筋漿は之に反し單屈光性なり。

第二項 横紋筋の理學的(生理的)性質

牽引彈力性 筋の主要なる性質は其伸展性及彈力性なり、即ち筋の一端を固定し一端に重錘を附すれば伸展す、此伸展は初め急激にして後、徐々に現はれ(後伸展)次で重錘を去れば其牽引彈力性により短縮す、此短縮も亦初め急激にして後、徐々に現はる(後短縮)然れども生體にあつては此後伸展及後短縮は現はるゝ事なく、常に自然の長徑よりも伸展して存し、常時短縮せんとする傾向あり、而して伸展に由る變形作業は短縮に由りて全部獲得し得ず、是蓋し其一部は筋の内摩擦によりて溫熱に變ずるが爲めなり。

興奮性 横紋筋は一定の刺激によりて靜止状態より動作状態に移る此性質を筋の興奮性と云ふ、興奮性は適當なる動作に次で適當なる休憩を得、以て血液の輸送代謝産物の排除適當に行はるゝとき

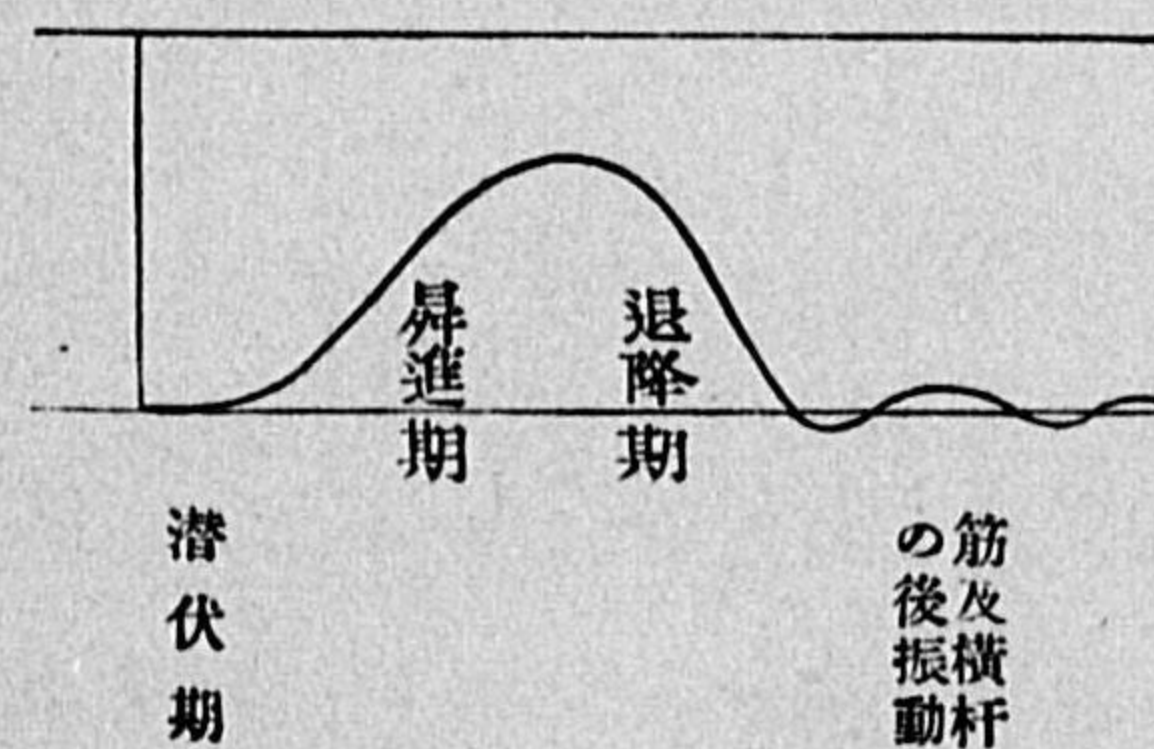
は永く同一程度に持続せらるものなれども、然らざるときは疲労によりて其性質漸次減少し、殊に切取せる場合の如きは久しからずして全く消失するものなり。

興奮性に由来して起るべき現象は筋の収縮、興電流の生起、温熱の昇騰及化學的成分の變化なり、就中、筋の生理的に最も重要なり。

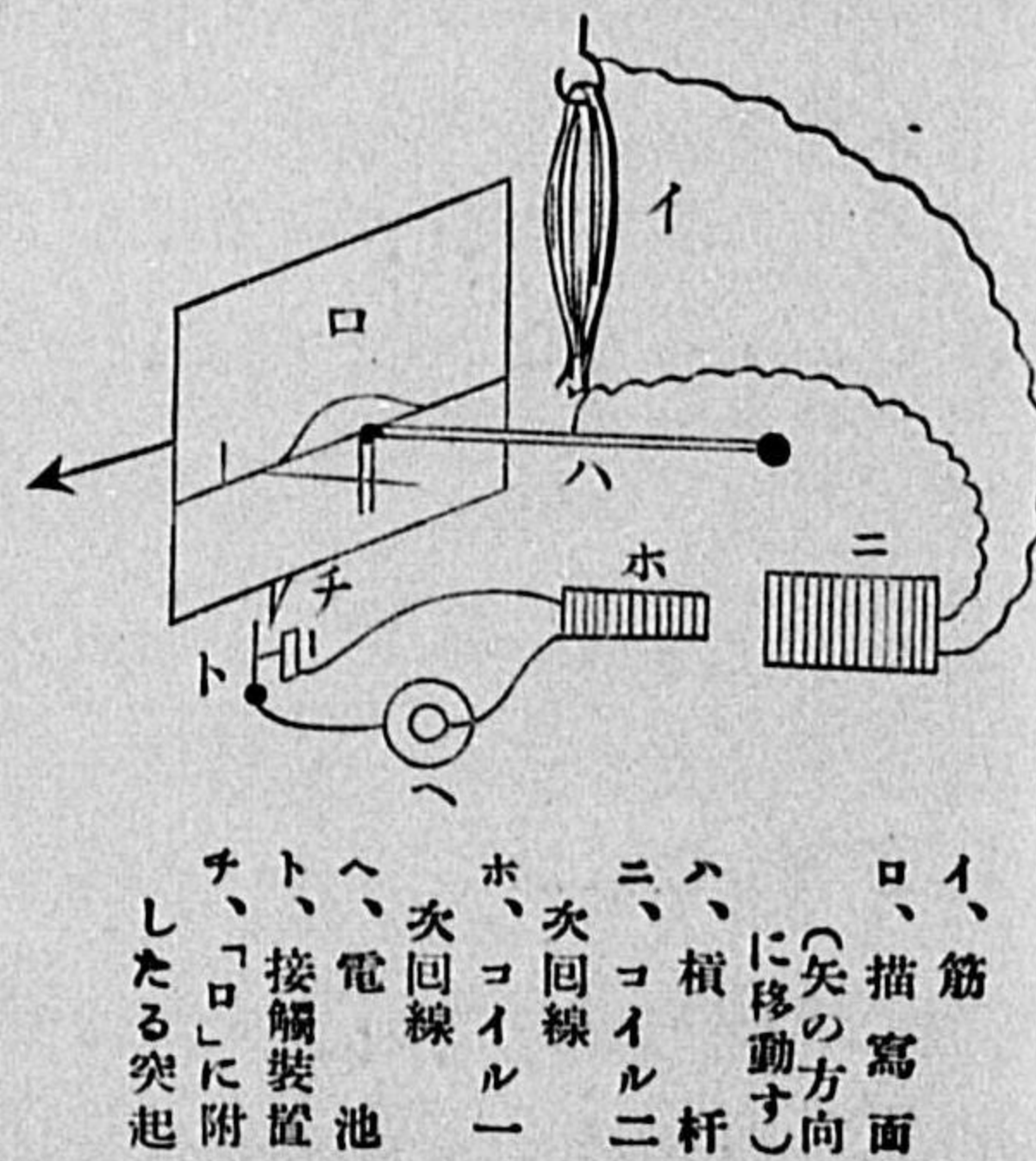
収縮の理論 横紋筋の興奮は通常筋の長徑短縮を將來す、此短縮の基因は其部に存する化學的エネルギーが器械的エネルギーに變ずるにある事明かなれども、果して化學的エネルギーが直接器械的エネルギーに變ずるものなるか、將た化學的エネルギーが一度は熱のエネルギーに變じ、次で間接に器械的エネルギーに變ずるものなるかに就ては諸説一致せず(恐くは前者に屬するものならん)而して其長徑短縮の行はるゝ部に筋中光學的に異なる二部分の内、複屈光性(肉分子)の部にして單屈光性の部は之に與らず。

一 横紋筋の動作現象

第二十八圖



第二十九圖 筋を刺戟する理解圖



イ、筋
ロ、描寫面
ハ、(矢の方向に移動す) 槓
ニ、一回線
ホ、一回線
ト、コイル
チ、コイル
ロ、電
接、電
觸、接
装、装
置、置
に、に
附、附
した、した
る、る
突、突
起、起

筋攣縮 又は 搐搦 筋に單一なる刺戟を加ふるときは直ちに収縮起り次で直ちに復舊(延長)す之を攣縮又は搐搦と稱す、攣縮の經過一は攣縮計によりて描記するを得べく、大略三期を區別す。

潜伏期 是刺戟を受けてより攣縮の開始迄の時間にして 0.003—0.004 秒なり。

昇進期 次で急速に攣縮起り、徐々に進みて極點に達する迄を云ふ。

退降期 次で速かに伸展し後漸次に伸展して全く舊位置に復する迄を云ふ。

是等の經過は筋の種類及部位によりて異なる、他尙筋の疲労又は中毒状態にあるとき及急劇に刺戟を受けたる場合等には特に異なるものにして是等の場合には伸展不完全にして多少舊態よりも短縮して存す、之を短縮遺殘と云ふ。

攣縮の重疊 とは攣縮の半にして第二回の刺戟により攣縮を起せる場合にして、爲めに短縮の度を増す、其程度は初めの攣縮昇進期殊に其極度に達するときに次の刺戟加はる場合にして殆ど二倍に達す。

強直 速かに斷續する刺戟加はり、其間隔が攣縮の經過より短かきときは攣縮は持続す、此状態を強直と云ふ、其場合は各個刺戟による攣縮よりも著明にして刺戟の連續急劇なるに従て各極頂點を結ぶ線は直線に近づくべし、強直を起さしむべき刺戟の各個攣縮經過は其速かなるに従て刺戟大なるを要す、若し其攣縮經過の速かなるに比して刺戟大ならざるときは初めに於て一攣縮を呈するのみ、隨意的強直は斷續的刺戟の中樞神経系より其部に達するに因りて起

るものにして其斷續數は咬筋にあつて一秒間88—100なり。

筋内興奮傳導 筋の一部を刺戟すれば其部に攣縮起り次で之より縦徑に沿ふて波動狀に傳搬せられ全筋の攣縮を起す其速度は一秒10—13メートルにして血流の斷絶、寒冷、疲勞等は凡て此速度を減ず、興奮傳導は重複傳導にして且隔離傳導なり即ち刺戟の進行は縦徑に沿ふて兩側に向ふも、一の筋纖維より他の纖維に移る事なし。

筋音 強直に際しては固有なる雜音を發す之を筋音と云ふ、耳を塞ぎ故意に咀嚼筋を收筋せしむるときは容易に聴取するを得。

横紋筋の作業 横紋縮は短縮によりて作業を營爲す其大きさは主として重錘を舉上し得たる高さとの積によりて表はし得べく、尙之に筋自個の重さの半ばと高さとの積を加ふるときは略々精密なる作業の大きさを得べく其舉上し得べき高さは(他の條件同一なるとき)概して筋纖維の長徑に正比例す。

$$\text{筋の作業} = (\text{舉上せる重量} + \frac{\text{筋自個の重量}}{2}) \times \text{舉上せる高さ}$$

蓋し筋自個の重さの半と舉上せる高さとの積を加算する理由は簡単に筋を垂下したる場合を考れば明かに知るを得べし、即ち上端の筋質は更に働くことなきが故に舉上の高さは零なり、中央部筋質の舉上せられたる高さは重錘の舉上せられたる高さの半にして、下端筋質の舉上は重錘の舉上せられたる高さに等し、故に筋各部に加へられたる作業の和は全筋の重量の半數に重錘の舉上せられたる高さを乗じたる積に等し。

筋の興奮及其刺戟 一 筋の興奮を起さしむべき刺戟—は生理的に行はるゝ刺戟と人工的刺戟とを區別し得べし、**イ** 生理的(適合)刺戟は隨意的に又は反射的に中樞神経系統より發する神経刺

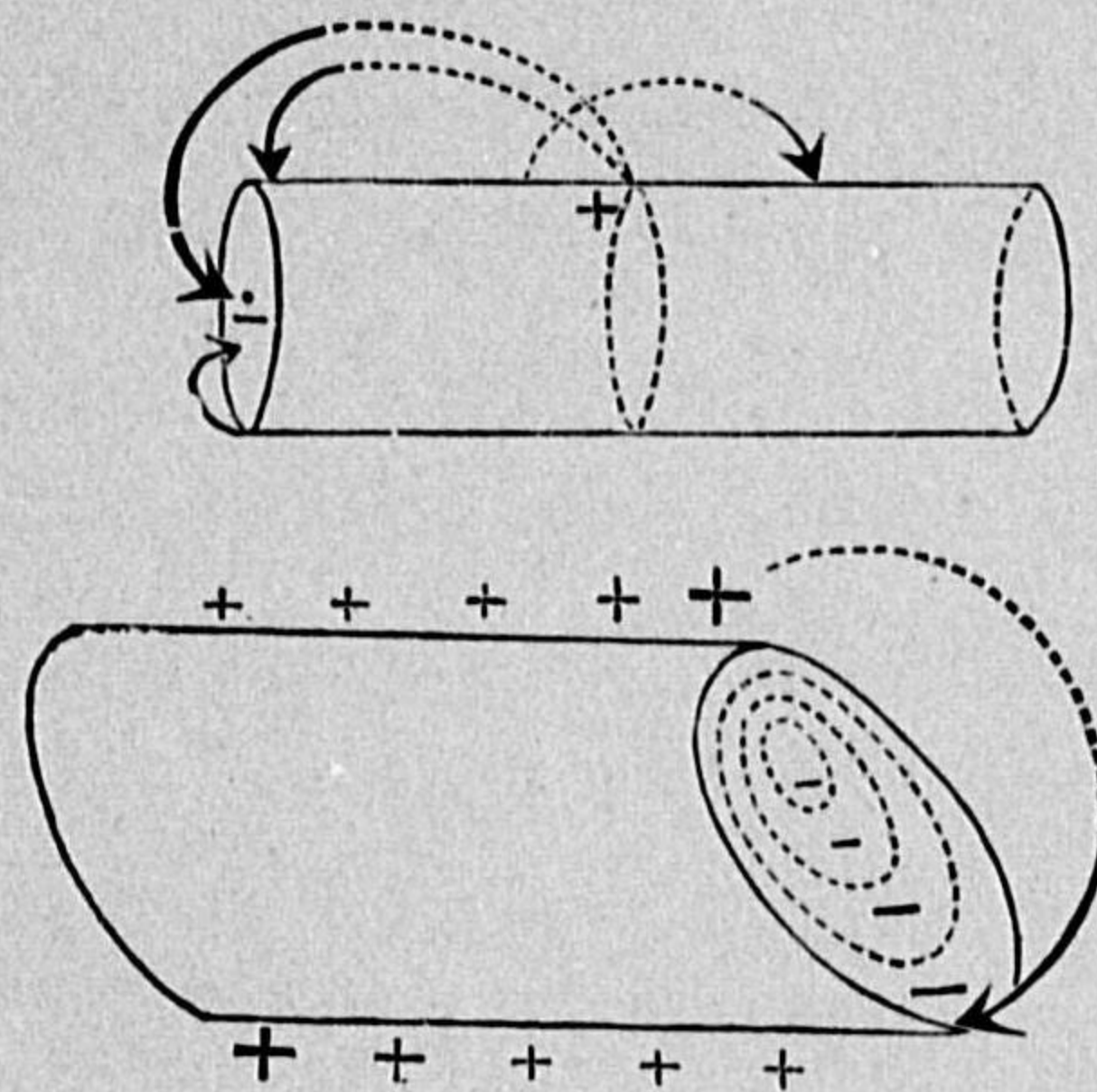
戟が遠心性神経に依りて筋に達するものにして、**ロ** 人工的不適合)刺戟は諸種の器械的、化學的、溫度的及電氣的刺戟なり、**ニ** 筋を興奮せしむべき人工的刺戟—は上述せる如くにして、**イ** 器械的伸展せしめ又筋を切斷挫碎するときは其程度に應じて局部或は全刺戟、急劇に筋に攣縮を起す、其他尙器械的に攣縮を障碍する状態に置くときは之に應じて同一強度の刺戟に由り特に強度なる攣縮を起して其障碍に打勝つ如く作用す、**ロ** 化學的刺戟—溶液中に筋を浸漬するときは其溶液の性状によりて興奮を起すべし、即ち物理化學的に交流壓差の爲め筋より水分の一部奪却せらるゝか又は化學的に一定物質が溶液内に浸出するか或は筋内に浸入する事によりて攣縮起る、單なる食鹽水亦刺戟となり、之にクロールカリ、クロールカルシュームを追加せるリンゲル、ロック氏液は筋を刺戟する事なし、即ち食鹽水に可溶性カルシューム鹽を追加すれば無害なり、是食鹽のみにては筋内蛋白質のKCaの解離を促すによると云ふ、**ハ** 溫度的刺戟—40度以上に於ては持續性收縮を將來するも之以下に於ては溫度上昇に伴ひて其の興奮性増加す、**ニ** 電氣的刺戟—直流電氣を以て横紋筋を刺戟するときは其電流流通の方向により興奮の程度を異にす、纖維走行の軸に平行なるに従て興奮著明にして全く纖維に直角なる方向に通ずるときは興奮を起すことなし、電流を閉鎖する際には陰極に興奮起り(閉鎖時攣縮)電流を開放する時は陽極に起る(開放時攣縮)而して前者は後者よりも強し、電流流通期間は不斷陰極に攣縮起るも其強さ閉鎖時攣縮の如く著明ならず。

二 横紋筋の電氣現象

イ 安靜筋の電氣現象 全く損傷なき安靜筋に於ては孰れの部を

連結するも電気現象を認むる事なし、然るに一定の損傷を與へ、損傷部と無傷部との間を導線にて連絡するときは茲に電流の流通する

第三十圖
筋の電気現象理解圖



を見る之を損傷電流又は分界電流と稱す、其電位の差は0.08ヴォルトなり、即ち損傷部は無傷部の孰れの點よりも電位低し、従つて之を無傷部と連絡するときは電流は損傷部に向つて流れ損傷部の枯死するに到れば止む。無傷なる筋を採りて之を其長軸に直角なる二面に於て切斷し筋圓柱を作るときは(無傷なる)圓柱周圍の中央部

即ち兩斷端間の中央部(赤道)は電位最も高く(陽性最も著明にして)、兩斷面の中央(軸)は電位最も低し(陰性最も著明なり)、従て此二者を結合するときは最も強き電流を得べし、斷面が軸に直角ならざる場合(即ち筋菱)に於ては其の周圍と鈍角をなせる部は最も電位高く(陽性最も著明にして)、鋭角をなせる部は電位最も低く(陰性最も高く)、従て此兩點を結合するときは最も強き電流を得べし。

□、動作筋の電気現象は安靜筋に於けるよりも著明ならず、従て安靜時電流の強さを檢し置き、之に交流を通じて強直を起さしむれば、以て動作發現により電流の減弱を實驗し得べし之を陰性變動と云ふ。

第三項 横紋筋の化學的性質

一 安靜筋の化學的集成

横紋筋は化學的集成を異にする二部より成る、一は主としてコルラゲン及脂肪より成る結締織、他は之によりて隔てらるゝ筋纖維にして主にエラスチンより成る筋鞘に被はるゝ半流動體(筋漿及原纖維)は其主部にして頗る蛋白質に富む、安靜時弱アルカリ性又は中性に反應す、水を以て筋より浸出し得べき成分を筋漿と稱し、其他の不溶性成分を筋礎質と云ふ。

筋は水、蛋白質、脂肪、含水炭素、代謝産物、色素、灰分及微量の酵素を含有す。

有機成分	蛋白質—ミオゲン、ミオジン
	含窒素エキス成分—蛋白質及分解産物(クレアチン、キサンチン、ヒポキサンチン、肉磷酸)
	無窒素エキス成分—グリコゲン、肉乳酸、糖
	脂肪—脂肪酸、コレステリン
無機成分	酵素—諸種の酸化酵素、ヂェスターゼ、蛋白質分解酵素
	色素—ミオクローム
	水—75%
無機成分	鹽類—磷酸カリウム、ナトリウム、カルシウム鹽
	瓦斯—炭酸

イ 蛋白質 は其主なる成分にして其主なるものはミオジン及ミオゲンなり(其他は頗る微量にして筋アルブミン及筋グロブリンを記載するも恐らくは是筋に混じたる血液の成分なるべし)。

ミオジン Myosin は又パラミオジンノゲン、ミオジン、フィブリン、ムスクリンとも稱し全蛋白質の20%を占む、燐を占む事なきグロブリン様蛋白質にして中性鹽類液に溶解し44—50度に凝固す。

ミオゲン Myogen はミオジノゲン Myosinogen とも稱し、前者の三

倍を含み、前者より凝固温度高く、變じて可溶性ミオゲンフィブリンに、次ではミオゲンフィブリンなる不溶性のものに變化し易し。

ロ 含窒素エキス成分 は上述蛋白質の他、其分解産物たるクレアチン、キサントシン、ヒポキサントシン肉燐酸等にして、尙グアニン、カルニン、イノジン酸、カルノジン酸、カルニチン等を含む。

ハ 無窒素エキス成分 は主としてグリコゲン肉乳酸糖及イノジツトにしてグリコゲンは其含有量は筋の各部及栄養状態によりて異なるも常に存する成分にして通常1%を含む(糖はらく死後者の分解によりて生ずるものなるべく主として麦芽糖なれども尙葡萄糖を含む)。

ニ 脂肪 及脂肪酸コレステリンも亦常存す。

ホ 酵素 は凡て微量にしてフィブリン酵素、ミオジン酵素、カタラーゼ、オキシダーゼ、糖分解酵素、澱粉糖化酵素、蛋白質分解素、尿酸形成及分解に與る酵素等なり。

ヘ 色素 はミオクロームにしてヘモグロビンに酷似し分解によりヘマチンを生ずるものなり。

ト 無機成分 水75%及1-1.5%の灰分を含む、其主なるものは燐酸カリウムにして尙ナトリウム、マグネシウム、カルチウム、クロール及酸化鐵の痕跡を含み常にカリウムの量はナトリウムに勝る。

チ 瓦斯 炭酸及窒素の痕跡を含む。

二 筋の物質代謝

横紋筋が其興奮性を保持して生理的官能を持続するには四ヶの必要なる條件あり、一は適當に使用す(動作せしむる)事、一は中樞神経系より主宰せらる事、他は動脈血の供給及代謝産物の排除完全なる

事なり。

イ 使用 久しく絶ゆるときは變性する事なきも、作業能力を減ず(再び使用を反復するときは恢復すべし)。

ロ 中樞神経系より主宰せらるゝときは其興奮性は保続するも、之を斷つときは筋内温熱發生興奮性共に減少し遂に變性すべし、是中樞神経系は筋物質代謝に重要な影響を與ふるものにして、之を筋の化學的緊張と稱す。

ハ 動脈血の供給 筋は靜止時に於ても持續的に温熱を形成し、動作時に於ては特に著しく同時に作業をも營爲すべし、是等温熱成生及作業の源力は凡て筋及其部に注がれたる血液中の蛋白質、脂肪含水炭素の酸化による、從て其部に注がるゝ動脈血の量と其部に於て消費せらるゝ成分とは一定の平衡を保つ事必要にして作業盛なるときは瓦斯代謝も亦盛なるにより、血液の注がるゝ量亦増加せざるべからず、是動作により其部に分布する血管の擴張によりて營まるる所なり。

ニ 代謝産物の排除 上述せる動脈血の灌注必要なると同様に、此部より代謝産物の排除せらるゝ事不完全なるときは筋の興奮性低下す、故に動作の程度に從て代謝産物排除も亦速かならざるべからず、是其部の血管擴張、動脈血灌注の増加及筋動作による器械的壓迫によりて營まるゝ所なり。

筋の温發生及作業營爲の主なる原料は其部に存する含水炭素の燃焼にして、蛋白質脂肪は之を補助す、筋動作盛なるに從て酸化産物殊に不全酸化産物は増加し、切り出したる筋に於ては乳酸多量に現はれ反應はラクムスに對し酸性を呈す(但し是等の不全酸化産物た

る乳酸の如きは安全燃焼に於て炭酸に變すべきものなり。

三 筋の疲勞及恢復

筋動作久しく持續するときは漸次興奮性減少し、作業營爲能力減弱し、其部に不快感(所謂疲勞感覺)次では不快疼痛を覺ゆ、之を筋の疲勞 Ermüdung と云ふ。而して其疲勞の所在は筋纖維自身にあらず、又其部に達する神經纖維にもあらずして神經纖維と筋纖維との接觸部位即ち運動神經終板 Motorische Nervenendplatte にあり。

一 疲勞の直接原因 ① 筋に於ける生理的燃料の減少—連續する動作によりて其部の異化(分解)作用による成分の消耗甚しく増加せるに對して之を補給すべき血液の灌注不十分なるに因り、酸素及主として含水炭酸^もの缺乏に依りて作業營爲能力低下す、□ 酸化産物の蓄積—所謂疲勞物質と稱する組織成分の酸化産物(乳酸及炭酸等)の形成盛なるに對して其の排除不十分なるによりて興奮性低下す。

二 疲勞の間接原因 は上述の直接原因を將來すべき状態にして持續的作業營爲にあり、頻回の作業を營爲するにも其間に一定の休憩を與ふるときは全く疲勞を起す事なく、休憩の時間短縮するに従て疲勞は速かに來るものなり、而して同一程度の連續作業に對しても貧血、斷食、睡眠不足、他部筋肉の疲勞等の状態に於ては疲勞速かに來り、休憩、飲食攝取、按摩等の準備あるときは疲勞を起す事尠し。

三 疲勞の恢復 疲勞の休息によりて恢復 Erholung す、即ち一定の休息は低下せる興奮性及作業營爲の能力を増加せしめ、疲勞感覺疼痛の如きも亦消失せしむ、是休息時は異化作用減少に對して同化作用増加し、缺乏せる成分は補給せられ且酸化産物は徐々排除せら

るるによる。

四、筋の温熱發生 筋は安靜時に於ても尙一定温熱を發生し、動作時に於ては特に増加する事上述の如し、而して其部に於て消費せられたるエネルギーの全部が温熱に變ずる場合は、安靜時、強直に際して一定重量を舉上し得たる後及筋收縮力に反對する同價の力作用しつゝらるる場合に於て、作業營爲に際しては消費せらるゝエネルギーの 30—33% は器械的エネルギーに變じ自餘の 67—70% は温熱に變ず(此割合は石炭燃焼による蒸氣機關に於ける作業營爲よりも遙かに有効に利用せらるゝを示す)。

第二節 平滑筋生理

平滑筋は構造、所在及性質上横紋筋とは頗る異なるものにして特に之を中樞神經系より切り放ちて刺戟するも尙其内に含まるゝ緻密の神經網及神經節は生體に於けると同様に作用するが故に、一定の刺戟による興奮現象も果して平滑筋自家が其性質を有するものなるか、將た之に含む神經節の興奮によりて間接に平滑筋の興奮を起したるものなるかは鑑別困難にして其實験に供すべき材料を得る事横紋筋の如く容易ならざるが故に、彼に比して研究頗る幼稚なり、以下横紋筋と比較して主なる異同のみを記載すべし。

第一項 平滑筋と横紋筋との異同

構造 平滑筋は平滑筋纖維より成り、此間に僅かの黏合質と微細なる結締組織纖維を含み、筋纖維は長紡錘形にして其長軸に平行する數多の原纖維を含有す、従て鏡見上明暗二層の交互平行に走行するを認む、是縦紋筋と稱せらるゝ所以なり(横紋筋は之に對し原纖維の

筋漿に隔てられて明暗交互平行する横紋を認むる事上述の如し。

所在 平滑筋は不随意性運動を營む管腔の壁に存するが故に不随意筋と稱せらる、主として脈管、消化管、呼吸器、生殖器等の壁に存し、内腔の縮張に與る、(横紋筋は骨格に連り随意運動に與る、心筋は例外なり)。

理學的(生理學的)性質 は種々なる點に於て横紋筋に異なるものにして、○牽引弾力性—は横紋筋よりも著明なり、然れども一方伸展性に富み、小なる重量も永く作用するときは大なる重量に於けると同様の伸展度に達し管腔の充盈増加すると共に筋細胞の排列に變化を呈し、初め相層重せる細胞も其伸展に伴ひて相平行することとなるが故に、腔内壓は必ずしも膨脹の度に比例する事なく、各状態に對して適應する内壓を保ち、膨脹の度著明なるときも之に比して壓力の變化著しからず、時には全く變化せざることあり。○攣縮の經過—一般に頗る緩慢にして殊に潜伏期は頗る長し(蛙胃に於て略一分、横紋筋は遙かに短く蛙筋に於て(0.017—0.07秒)攣縮持續は潜伏期の長さに從て長し、斯く攣縮經過緩慢なるにより刺戟の重疊、強直等を起し易し。○刺戟興奮の傳搬—は隔離性ならずして一細胞の興奮は他細胞に移行す、而して其速度頗る緩慢なり、(横紋筋は隔離傳導性にして速かなり)。○刺戟の種類—持續性刺戟にしても反應緩慢なれども一過的刺戟に對しては特に不鋭敏なり。○平滑筋の絶對力—(收縮力に對抗すべき力にて計れる價及短縮力(自然長と極の筋長の比)共に著明なるも蛙筋に於て實驗せる結果は横紋筋に劣度短縮とれり。○分界電流は認められたるも動作電流は認められず(横紋筋に於ては兩ながも現はる)。

第二項 平滑筋の化學性質

イ、平滑筋の物質代謝—に關しては未だ詳ならず、ロ、平滑筋の化學的成分—平滑筋の組成は大體に於て横紋筋に比すべきものなれども、之と異なる所は蛋白質中横紋筋に存するミオヂン、ミオヂンに似て之と凝固溫度を異にするものを含み、ヌクレオプロテイドの量は横紋筋に比し甚だ多量(五倍)なり、鹽類中ナトリウムとカリウムとの比は横紋筋に於けると反對にしてナトリウムの含量はカリウムの量を越え、水分は横紋筋よりも少量なり。

第三節 發聲の生理

喉頭には強靱なる膜様舌(聲帶 Lig. vocale)ありて喉頭腔の中央に懸り、呼吸氣之に觸れて振動(原音 Grundton)を生じ、上喉頭部、咽頭腔、口腔鼻腔等及び胸腔等に共鳴して聲音(上音)と成る、之話音又は語音にして共鳴 Resonanz すべき是等腔洞の形狀に從て種々の母音 Vokal を生じ、之に唇舌等の振動加はりて諸種の子音 Konsonant と成る、而して是等聲音の連續によりて、意思を表はす時は之を言語 Sprachlaut と云ふ。

一 喉頭と聲音發生

喉頭は多數軟骨の可動性集合によりて成り、内腔に面する部は凡て粘膜に蔽はれ上述せる膜様舌は甲乙軟骨間に互りて地平に展張せる筋質の突起なり、之を聲帶と稱し、左右より突出して其間に裂隙(聲門)を存す、呼氣此間を通過するによりて振動を生じ、鼻音、母音及濁音(子音の一部)の基礎をなす、而して振動の大小(即ち聲音の大小呼氣の強弱に由來する所あるも、振動の多寡(即ち聲音の高低)は全く聲帶

の長徑幅徑厚徑の變化に因りて生じ、是等の聲帶形狀の喉頭軟骨相互を結合する諸筋の作用に依る。

二 喉頭軟骨

喉頭は氣管と舌骨との間にして前頸部の中央にあり、皮下に隆起を呈し内に三角漏斗形の腔を含む、上口は喉頭咽頭口にして會厭軟骨及甲狀軟骨の上縁によりて圍まれ咽頭に通じ、下口は喉頭氣管口と稱し、環狀軟骨の下縁によりて圍まれ直ちに氣管に連続す、前壁は主として甲狀軟骨によりて成るも尙上方一部は會厭軟骨により下方一部は環狀軟骨の弓部より成る、後壁は主として環狀軟骨板部より成り、其上方は披裂軟骨によりて助成せらる。

環狀軟骨 は最上氣管軟骨の上に坐する指環狀の軟骨にして、前方(弓)は狭く、後方(板部)は廣く、其上縁には披裂軟骨を乗せ、兩側は甲狀軟骨下角と關節す。

甲狀軟骨 は概形立てる扉風の如く、其屈折部は前方にありて兩翼は直角に交り喉頭の前側壁を成し、各々後上端に小突起(上角)あり、後下端には下角ありて環狀軟骨板部兩側と關節す。

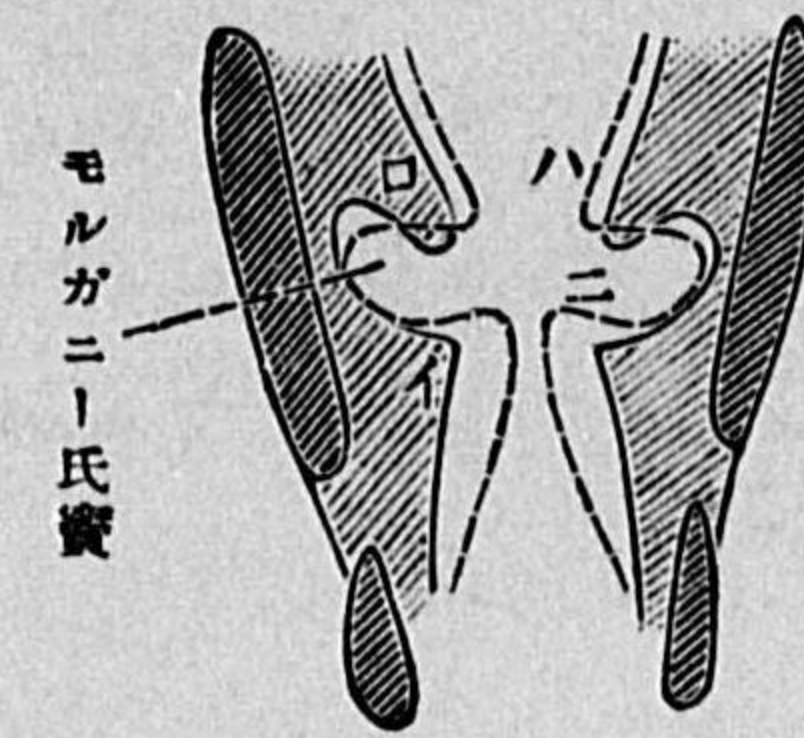
披裂軟骨 は概形三角錐體にして環狀軟骨板部の上に坐し左右對峙す、從て基底は稍々陥凹して環狀軟骨との關節面を有す、三角形を呈し前隅を聲帶突起と云ひ、後外隅を筋突起と稱す。

會厭軟骨 は把手を下方に向けたる匙狀を呈し陥凹面を内(後)方に向け、甲狀軟骨内面の前部に接して聳立し頂上は高く舌骨體の内上方に達す。

三 聲帶及聲門

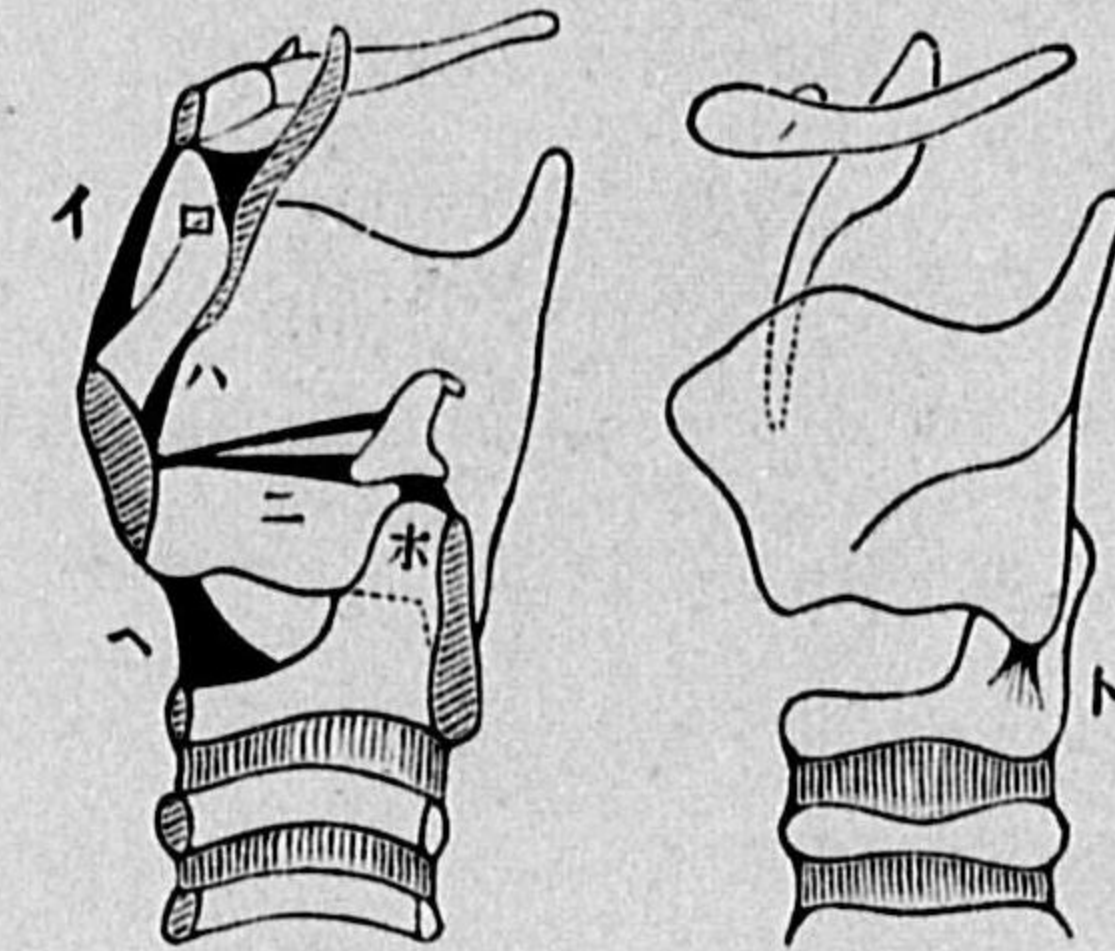
喉頭内腔の最狭部即ち聲門 Glottis (Stimmritze) にして、其側縁を成

第三十一圖
喉頭前額断面を現はして聲帶、
假聲帶の發聲時形狀變化を示す



- イ 眞聲帶 } 安靜呼吸時
- ロ 假聲帶 }
- ハ 眞聲帶 } 發聲時の位置
- ニ 假聲帶 }

第三十二圖
喉頭軟骨位置及之を結
合する靱帶の理解圖



矢狀断面を側方より見たる圖

側方より見たる圖

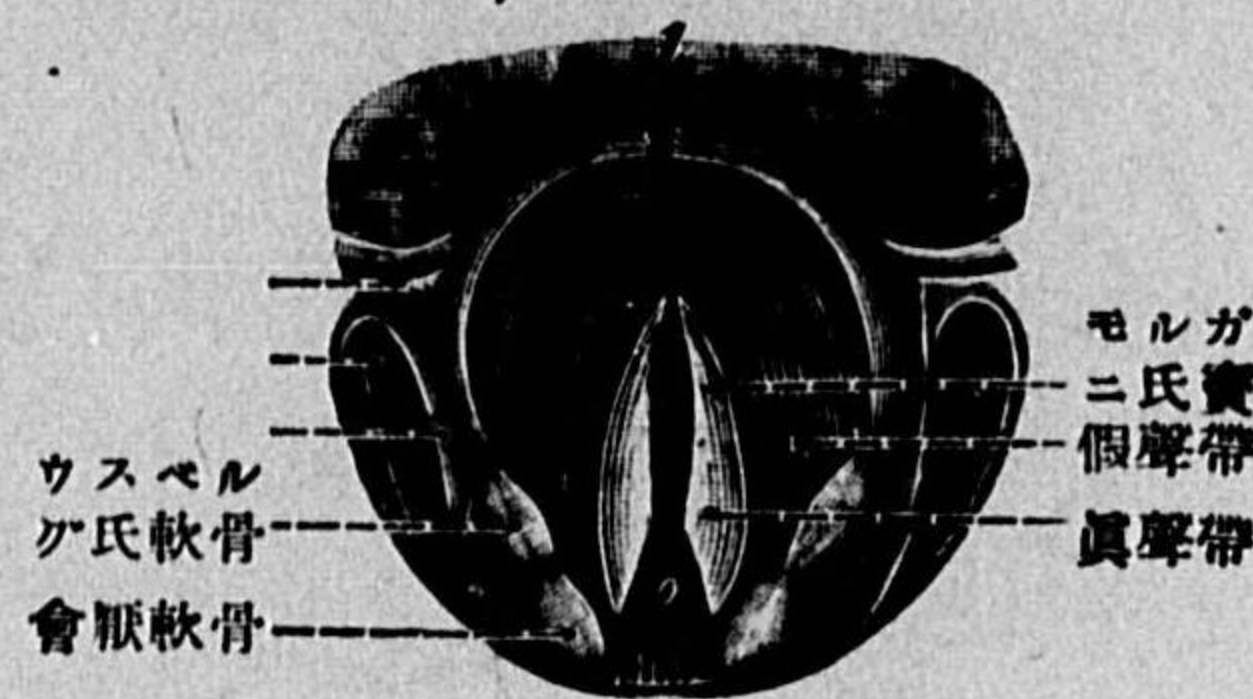
- イ 甲狀舌骨靱帶
- ロ 舌骨會厭靱帶
- ハ 甲狀會厭靱帶
- ニ 甲狀披裂靱帶
- ホ 後環狀披裂靱帶
- ヘ 中環狀甲狀靱帶
- ト 環狀甲狀靱帶

す膜様舌を聲帶 Stimmbänder と云ふ、喉頭内面の粘膜は左右兩側より隆起し上下に階段狀に位する二ヶの厚き横皺襞を呈し、前方より後方に會厭の基底より披裂軟骨に及び兩側皺襞の遊離縁と環狀軟骨内面(板部)とにて三角形の裂隙を圍む、從て上方より之を望めば二重の三角形裂隙を見る、上のものは廣く、下のものは狭し、是等上下に並ぶものゝ内、上の皺襞を假聲帶と稱し、之によりて圍まれたる廣き裂隙を假聲門と云ふ、下の皺襞を眞聲帶と云ひ、左右眞聲帶の間隙は狭くして眞聲門と云ふ、而して兩皺襞の間にはモルガニー氏竇を圍む、是等の位置的關係は前額断面に於て知る事を得べし(第三十一圖)。

四 聲門開閉に關する諸筋

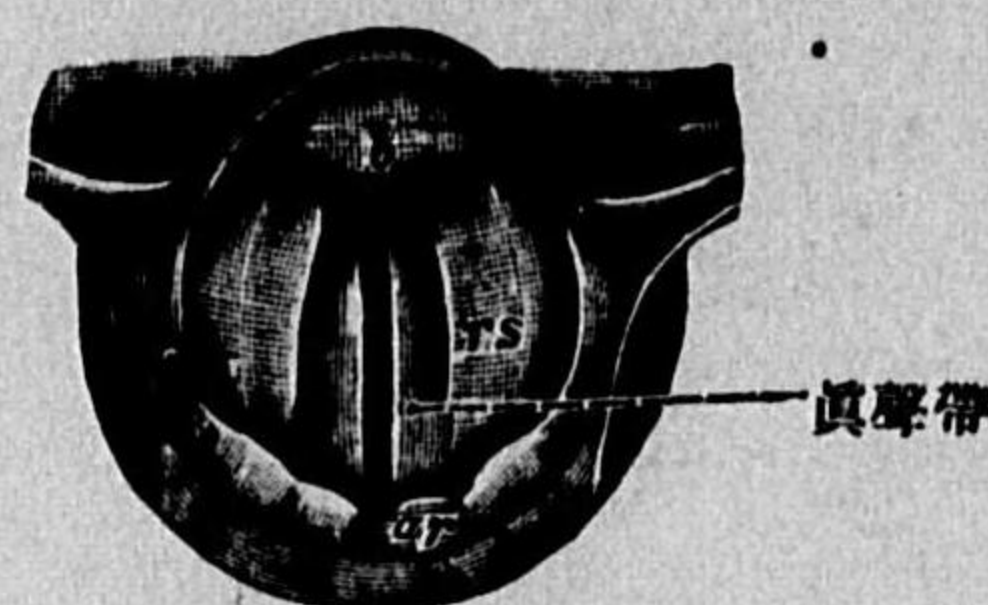
聲帯(眞聲帯)は前方甲狀軟骨後面より後方は兩側披裂軟骨の聲帯突起に展張する弾力性の膜にして其縮張によりて聲門は開閉する

第三十三圖
聲門開大の時



r 舌底 後面
o 會厭 o 聲門

第三十四圖
發聲時聲門



b 會厭 帶
軟骨 ar 披裂
rs 假聲 軟骨

ものなれども、此縮張は喉頭諸筋の縮張により受動的に行はるゝものなるが故に聲門開閉に直接(能動的に)作用するものは喉頭各軟骨を結合する諸筋なり。

聲門を狭少ならしむる主力は披裂横筋の收縮にして甲狀披裂會厭筋外甲狀披裂筋之を助く、此作用に拮抗して聲門を開大せしむる主力は甲狀披裂筋及環狀甲狀筋の收縮なり。

披裂横筋 は兩披裂軟骨の後外縁を走行し地平に兩披裂軟骨を結ぶ、作用—兩側披裂軟骨を接近せしめて聲門を狭少ならしむ。

披裂斜筋 は甲狀披裂會厭筋として甲狀軟骨内面より起り披裂軟骨後面に赴きたる纖維が兩側のもの相交叉して斜に兩披裂軟骨を結ぶ、作用—兩側披裂軟骨を相接近せしめて聲門を狭少ならしむ。

側環狀披裂筋 は環狀軟骨兩側部に起り、同側披裂軟骨筋突起に附着す、作用—披裂軟骨を内轉せしめ、聲門を狭少ならしむ。

後環狀披裂筋、は環狀軟骨板部後面より披裂軟骨の筋突起に附着す、作用—披裂軟骨を外轉せしめ筋突起を正中線より遠け、聲帯突起を舉上して聲門を開張す(即ち其作用は後環狀披裂筋と拮抗するものなり)。

五 聲帯緊張に與る諸筋

イ 環狀甲狀筋 は環狀軟骨弓部より甲狀軟骨下縁に達す。作用—甲狀軟骨を前下方に引き聲帯を緊張せしむ。之と同様の作用をなすものは頤舌骨筋及甲狀舌筋なり。

ロ 甲狀披裂筋 は甲狀軟骨前隅角より起り、聲帯外縁を走り、披裂軟骨基底の前外縁に附着す、作用—(1)單獨には環狀甲狀筋に拮抗するも、(2)兩筋共に働けば聲帯を強く緊張し同時に聲門を狭少す。

六 聲音の強弱高低及音色

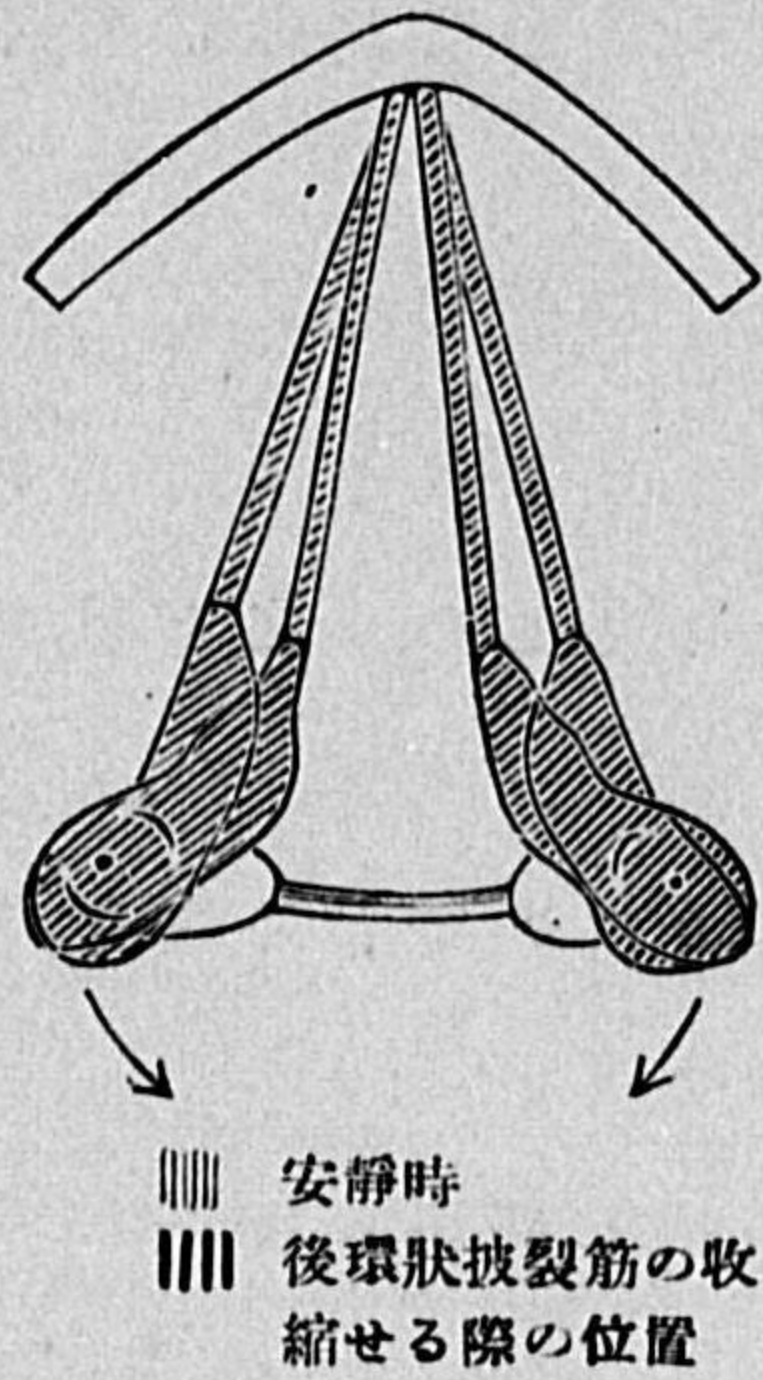
聲音の強弱 Tonstärkeは振動の振幅 Amplitudeによりて定まる、振幅大なるに従て強し。

聲音の高低 Tonhöheは聲帯振動数の多寡に因るものなり、従て聲帯の長短厚薄及緊弱の度は聲音の調を高低せしむ、聲帯短かく、薄く且つ強く緊張するときは音調高く、之に反するときは低し、聲帯の長徑は各個人によりて且つ同一人に於ても年齢によりて異なる且つ時々有意識的に聲帯を變化せしめて聲音の高低を生ず。

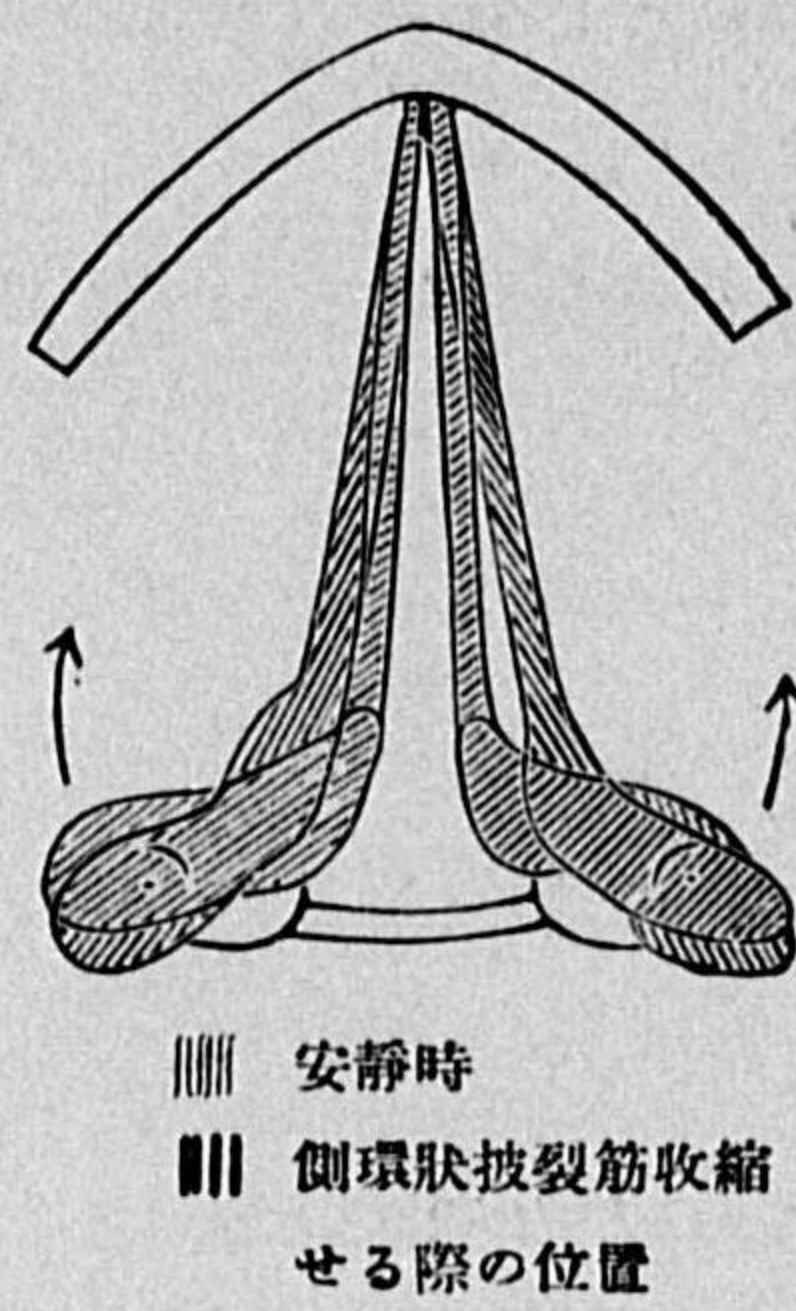
(1) 聲帯の長徑 は成人男子に於て平均十八耗、女子に於て十二耗を算す、従て聲音の調は女子に於て甚だ高し(但し小兒時には兩者異らざるも男子春氣發動期に達すれば急劇に長徑を増すによる)。

(2) 聲帯緊張度 は亦二ヶの原因によりて變ず、(1)聲帯を緊張せしむる筋の收縮により緊張の度を増す、(2)呼出氣流強きときは亦

第三十五圖
後環狀披裂筋による
聲帯の變形理解圖



第三十六圖
側環狀披裂筋による
聲帯の變形理解圖



緊張の度を増す。

(3) 聲帯振動部の長短廣狹を生ずるは亦二ヶの原因あり、(1)長短—披裂軟骨相互接近するに從て長徑を増す、之相互密接するときは披裂軟骨と共に振動するが故なり、(2)廣狹—甲狀破裂筋の強收縮又は假聲帯と聲帯と接著するときは振動面頗る狹少となる(假聲又は頭聲を發するとき)。

(4) 聲帯の厚薄 甲狀破裂筋の纖維中、聲帯上面より下面に(垂直に)走るものあり其收縮によりて特に厚徑を減す。

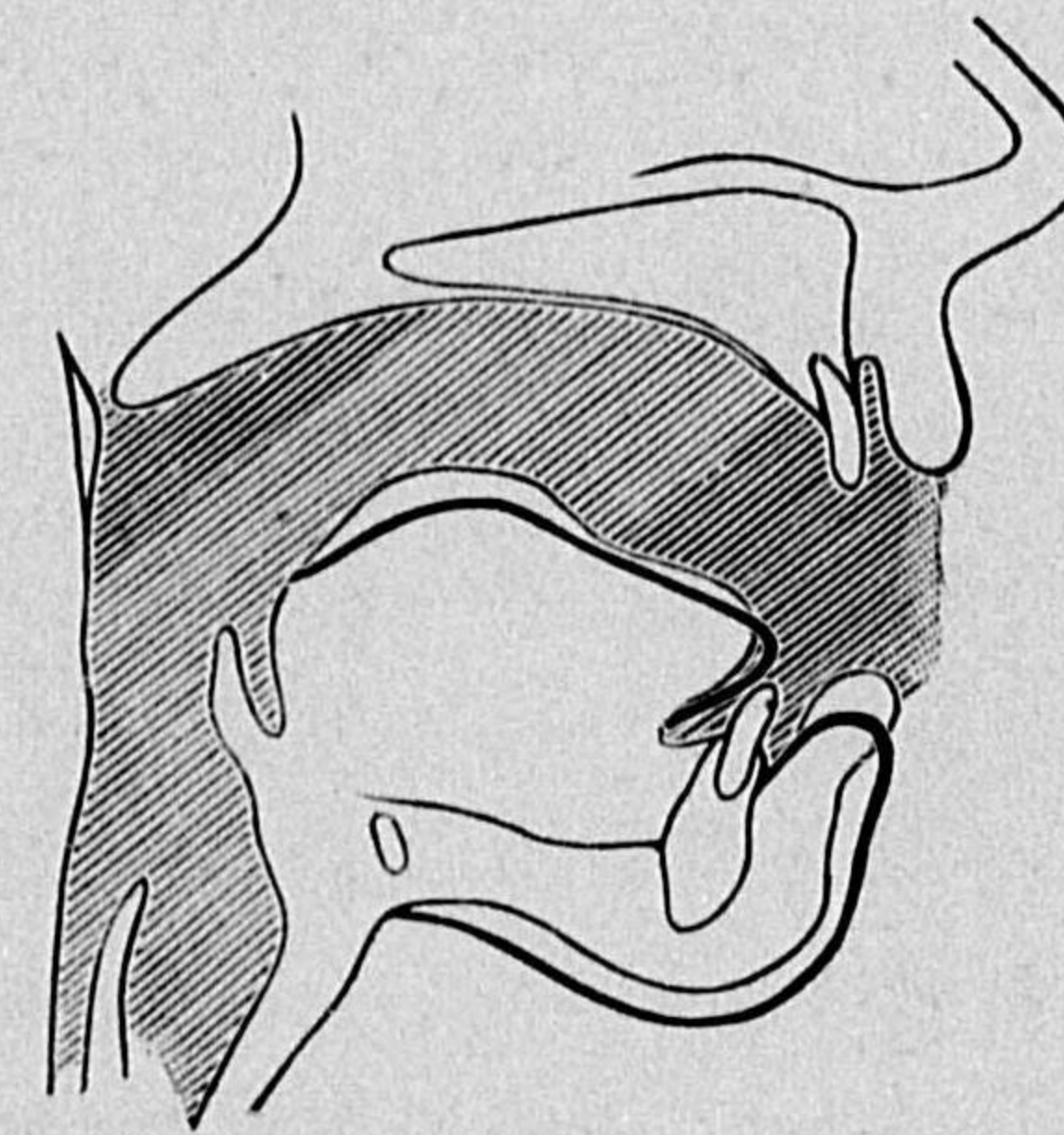
聲音の範圍 各人の最高音と最低音との音譜上距離を聲音の範圍又は聲域 Stimmumfang と云ひ、其音譜上の部位を聲音の位置と云ひ各人によりて同一ならず、小兒、女子は一般に成年男子より位置高し通常談話にありては1—2オクターフを普通とす、天才ある聲樂

家は三オクターフ以上を發し得べし。

音色 Klangfarbe は振動の形狀(波動の形狀)によりて定まるものにして同一振動數を有すも尙胡弓とオルガンとの異なることを認め得るは此音色を異にするが爲めなり、音色は各人によりて特徴あれども胸音及頭音を區別し得べし、胸音は調低くして男子の普通談話に於一般にはて聞く如く聲帯振動著明にして共鳴は主として胸廓内に起るも努力を要せずして發し得るが故に談話久しきに及ぶも困難を感じる事なし。之に反し頭音は軟骨間聲門が全く閉在し、膜様聲門中央は比較的廣き間隙を存し、其振動は口腔、咽頭腔、鼻腔及頭骨に共鳴す。

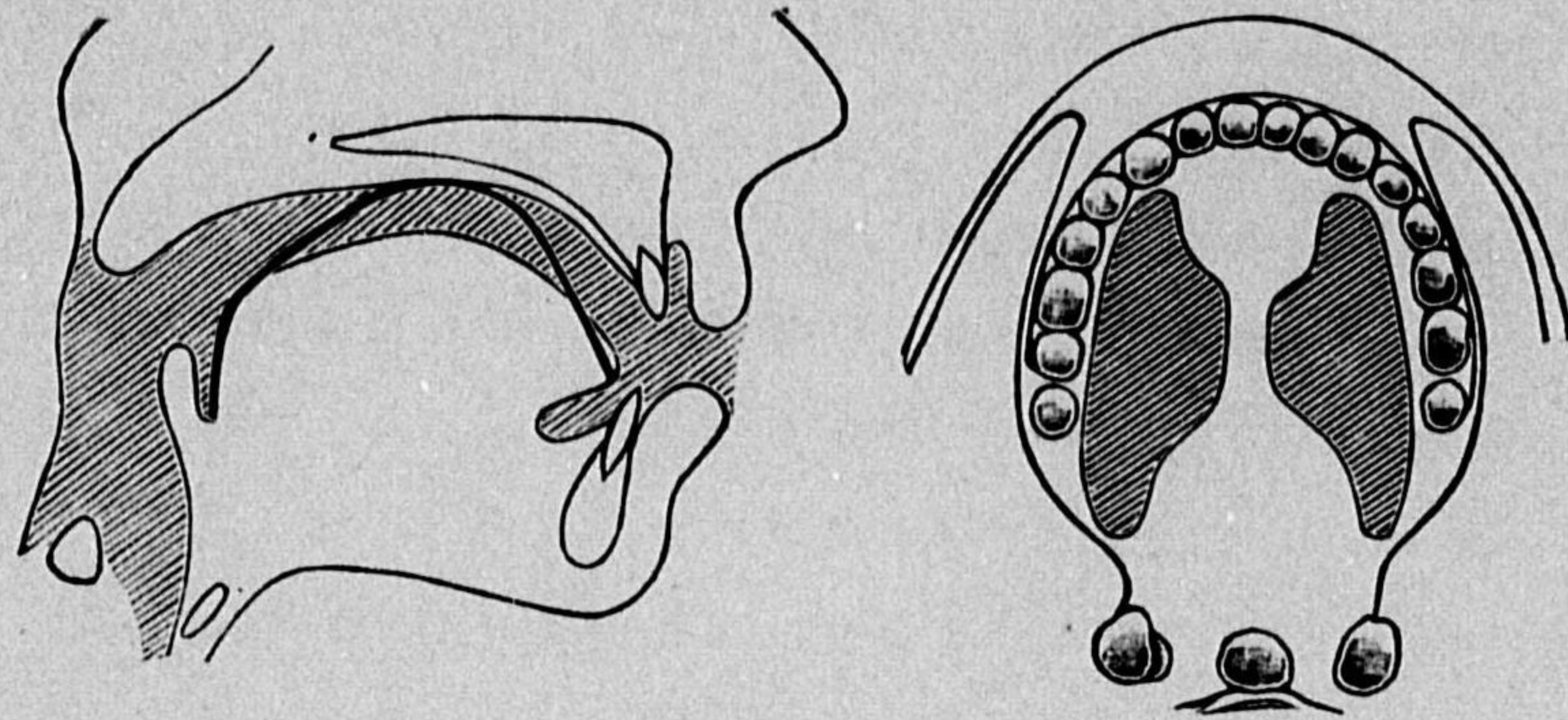
男性音			振動數	女性音		
高	中	低		低	中	高
			c'''	1056		
			h''	990		
			a''	880		
			g''	792		
			f''	704		
			e''	660		
			d''	564		
			c''	528		
			h'	495		
			a'	440		
			g'	396		
			f'	352		
			e'	330		
			d'	297		
			c'	264		
			h	247.5		
			a	220		
			g	198		
			f	176		
			e	165		
			d	148.5		
			c	132		
			H	123.75		
			A	110		
			G	99		
			F	88		
			E	82.5		

第三十七圖
「ア」の發音



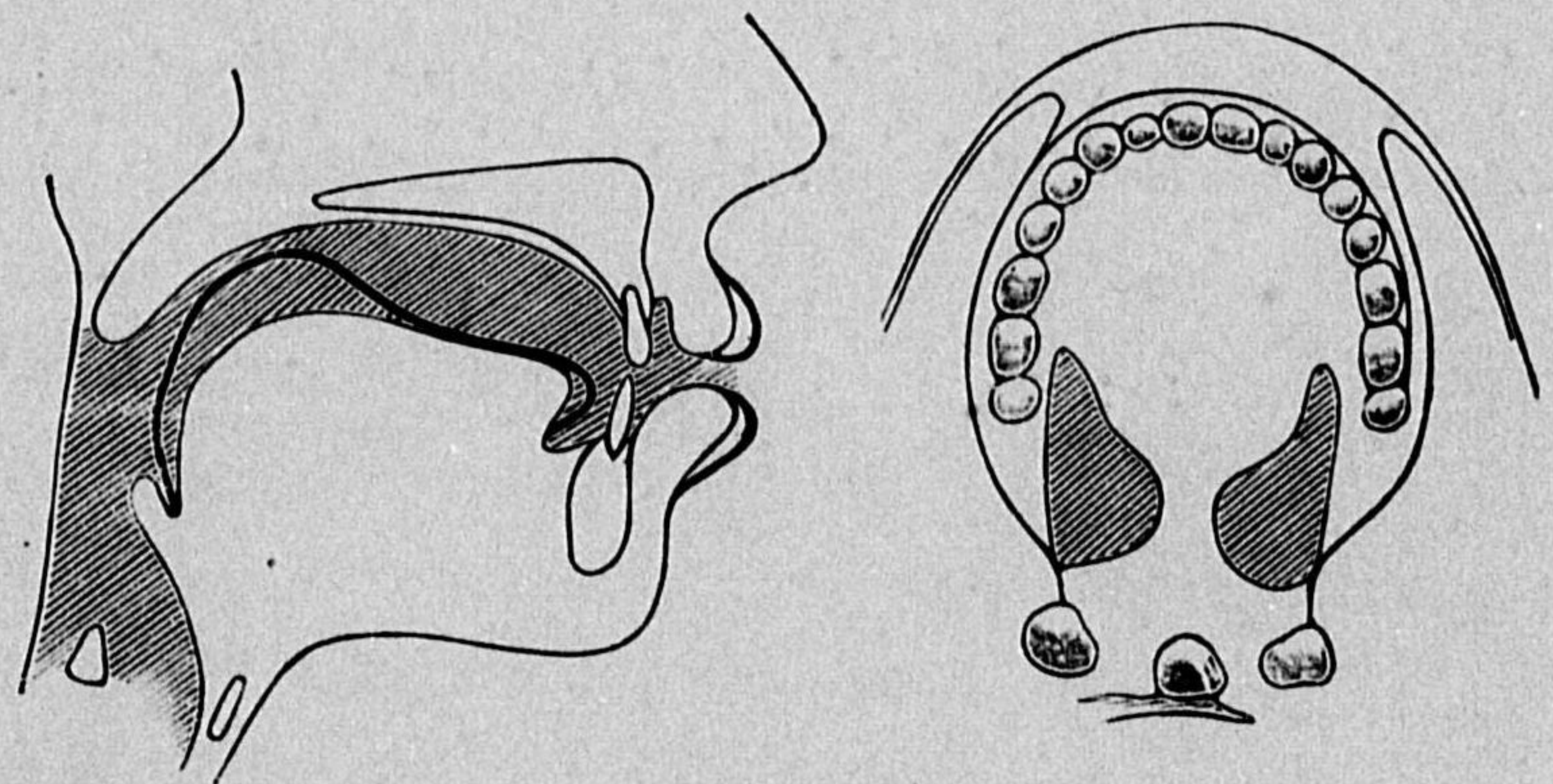
第三十八圖

「イ」の發音



第三十九圖

「ウ」の發音

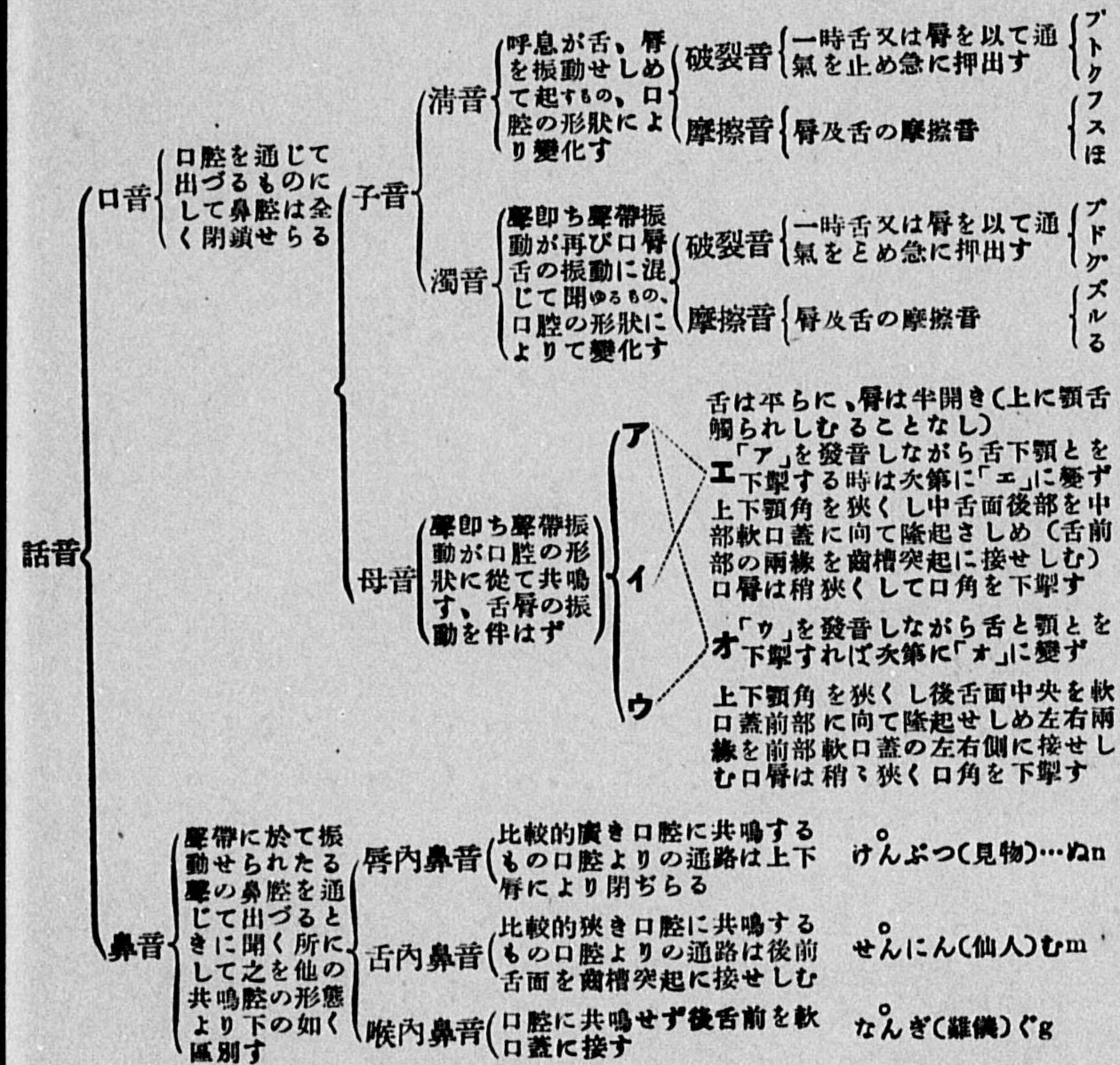


左圖の▨は舌の壓接面を示す

七 言語(語音)

言語は語音の種々なる連続によりて意志を表現するに用ゐらる。

而して其基本となるべき語音は種々に區別せらるゝも之を表記すれば。

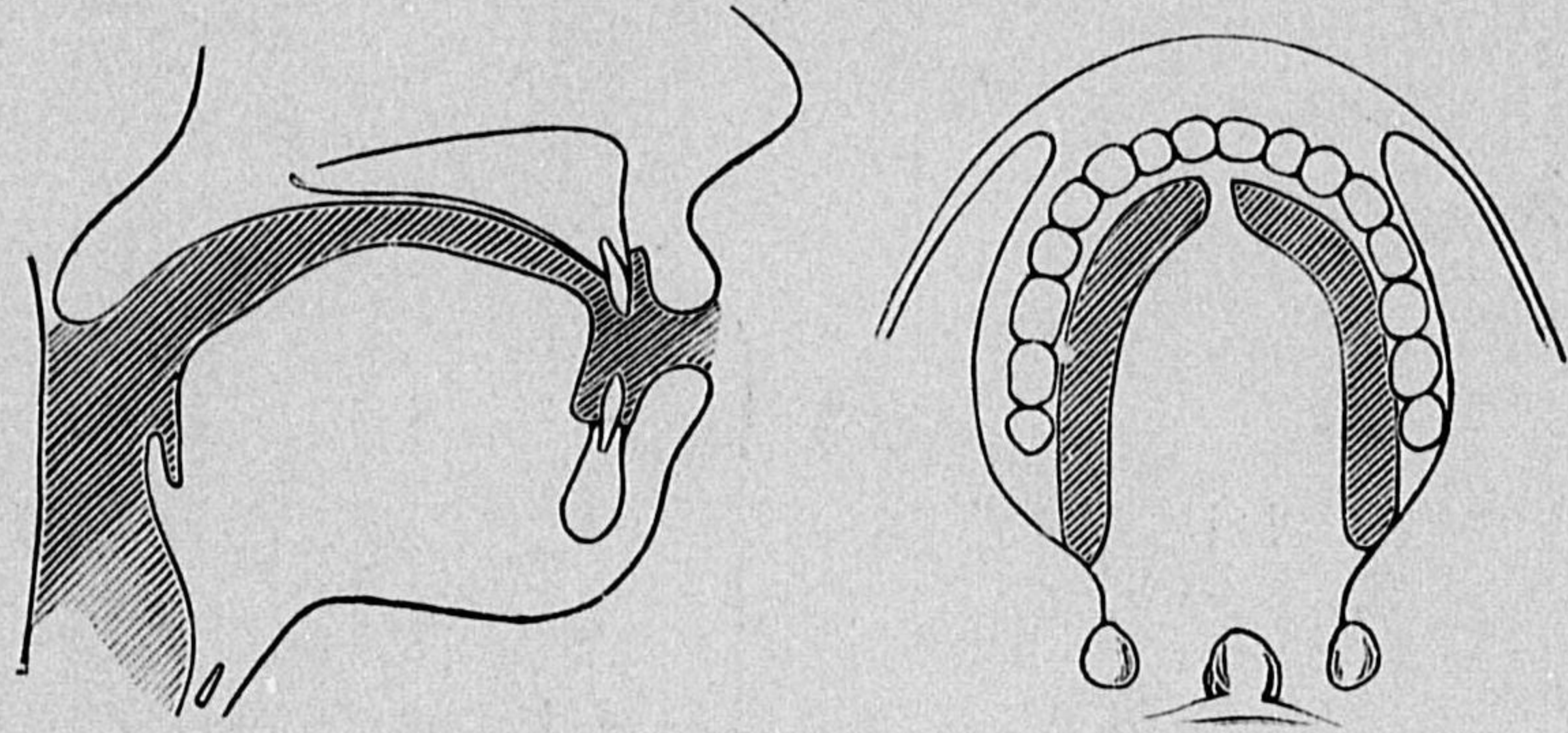


語音の内子音を其形成に使用せらるゝ部(之を呼出氣流の遮断せらるる部位によるものとなすものなり)により區別すれば次の如し。

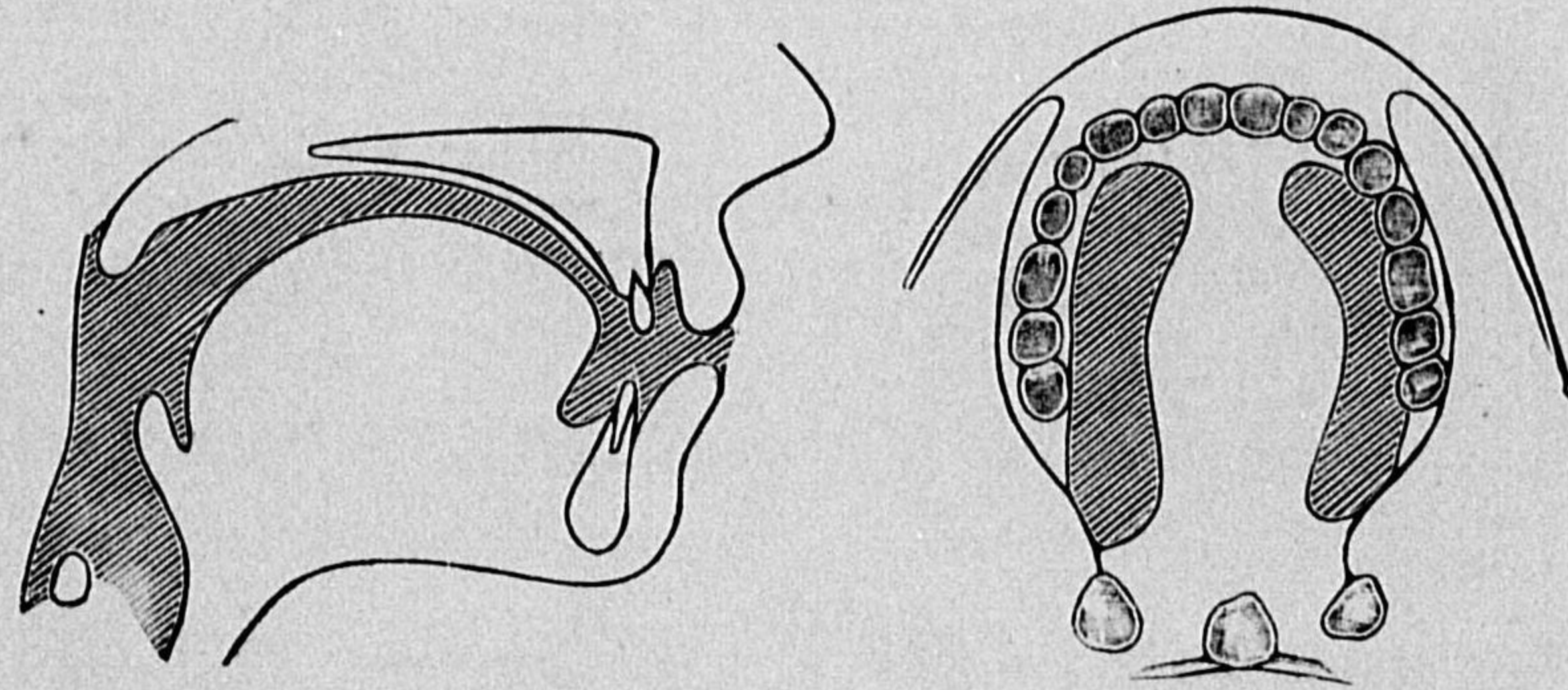
- 一 兩唇音 上唇と下唇とによるもの } 唇音
- 二 舌端音 舌縁又前舌面と齒槽突起とによるもの } 齒音
- 三 舌體音 中舌面と硬口蓋とによるもの

四 舌根音 舌根と軟口蓋によるもの
 五 喉頭音 聲帯と呼氣の摩擦によるもの } 喉音
 以上記したる話音の基本を組合せて表記すれば下の如し。

第 四 十 圖
 「ス」と「ズ」の發音



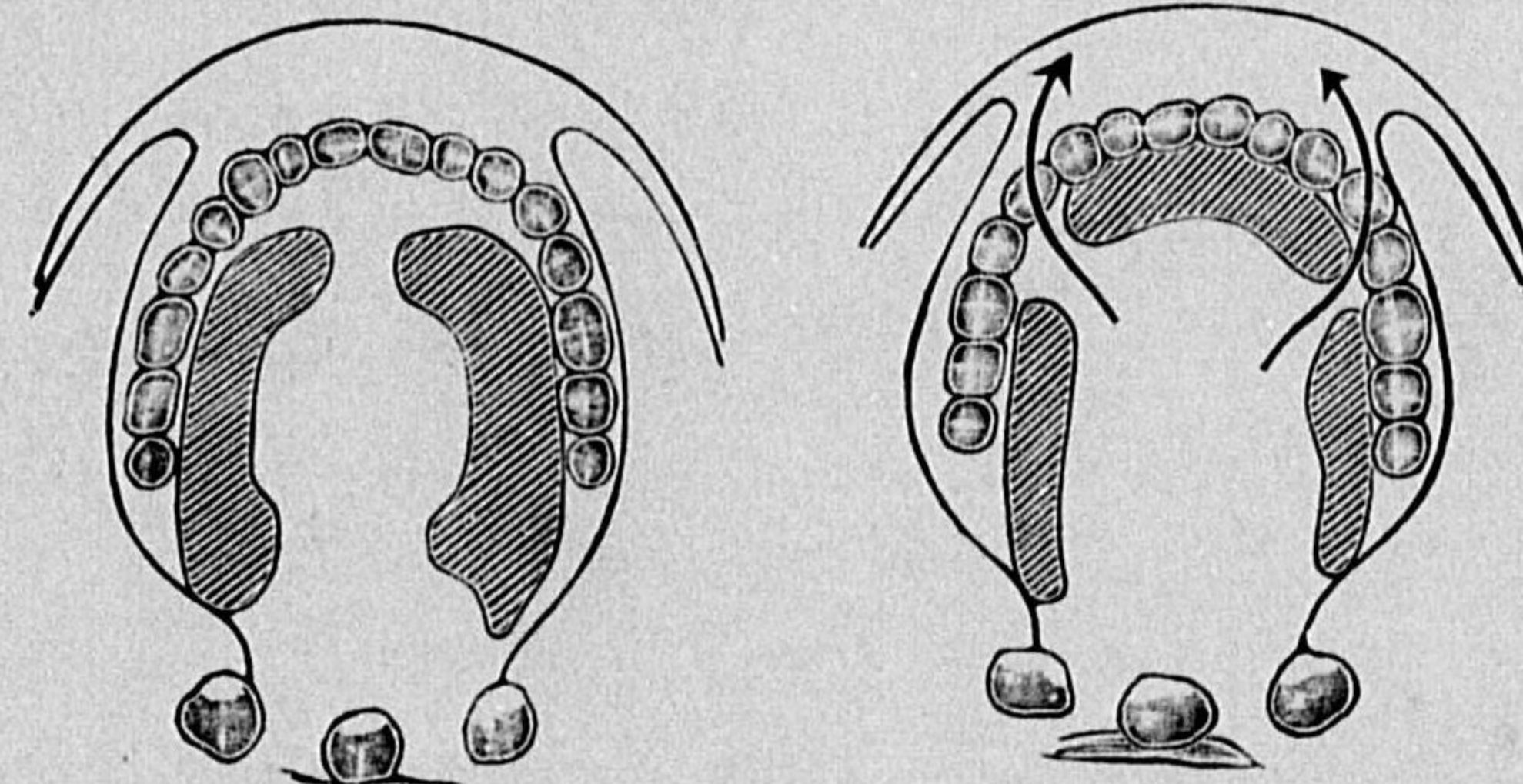
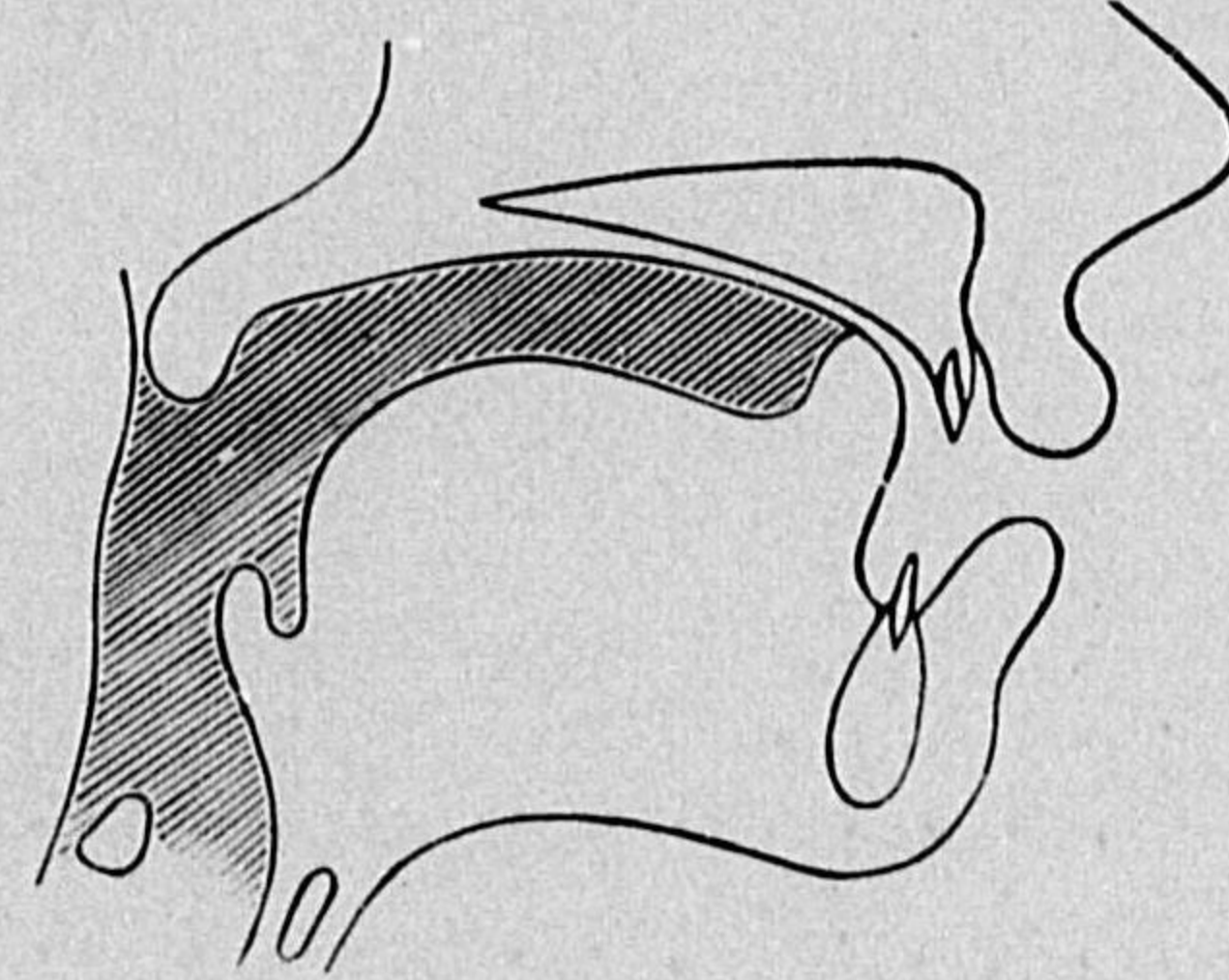
圖中 〰〰〰 は舌の壓接面を示す



第 四 十 一 圖
 「シ」と「ジ」の發音

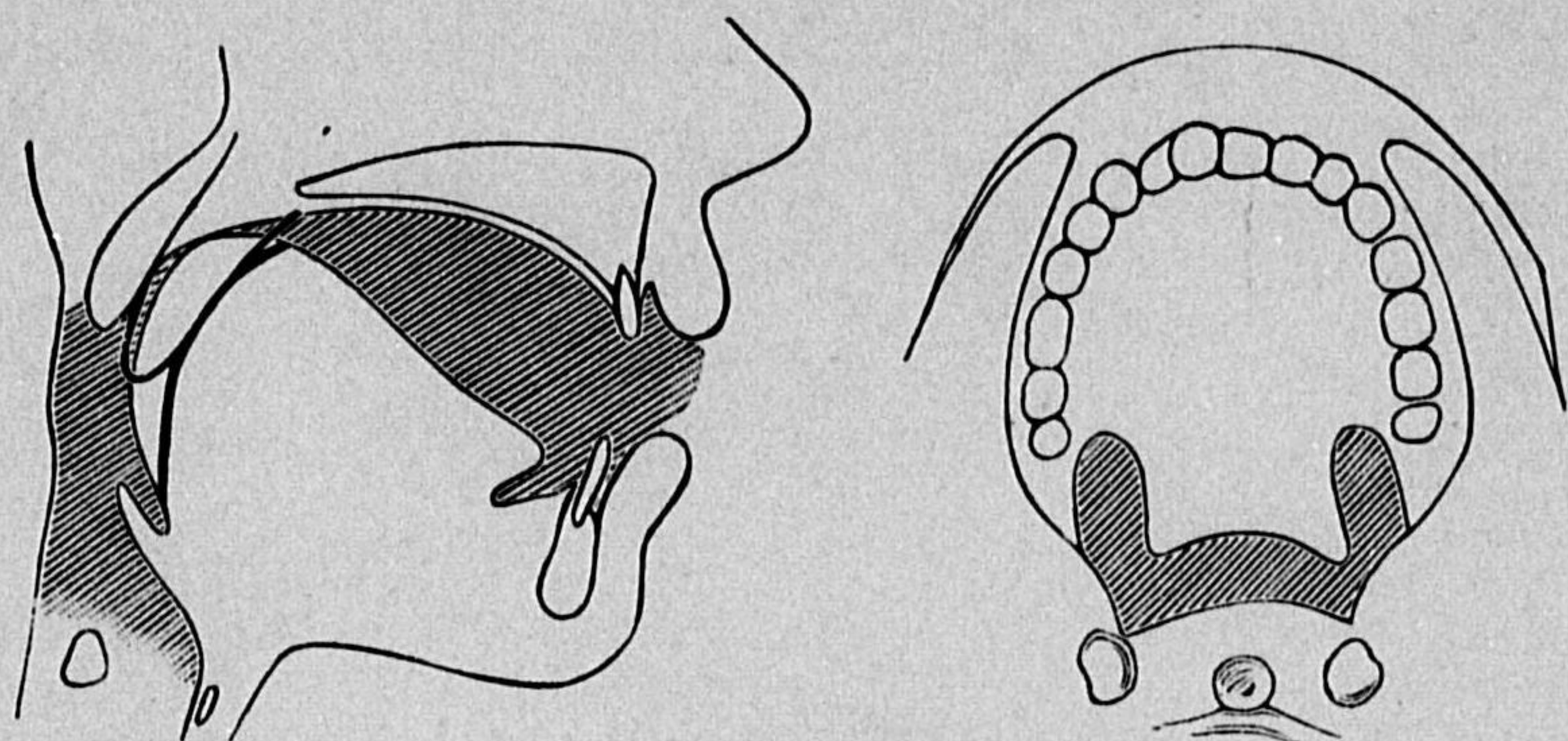
	兩唇音	舌端音	舌體音	舌根音	喉頭音
單に呼息を以て成るもの(清音)	破裂音	プ	ト	ク	
	摩擦音	フ	ス	ホ	ホ
	促音	ッ	ツ	ク	
聲帯振動と共に(濁音)	破裂音	ブ	ド	グ	
	摩擦音	ヴ	ズ	ル	
	促音	ッ	ヅ	ル	

第 四 十 二 圖
 「ル」の發音

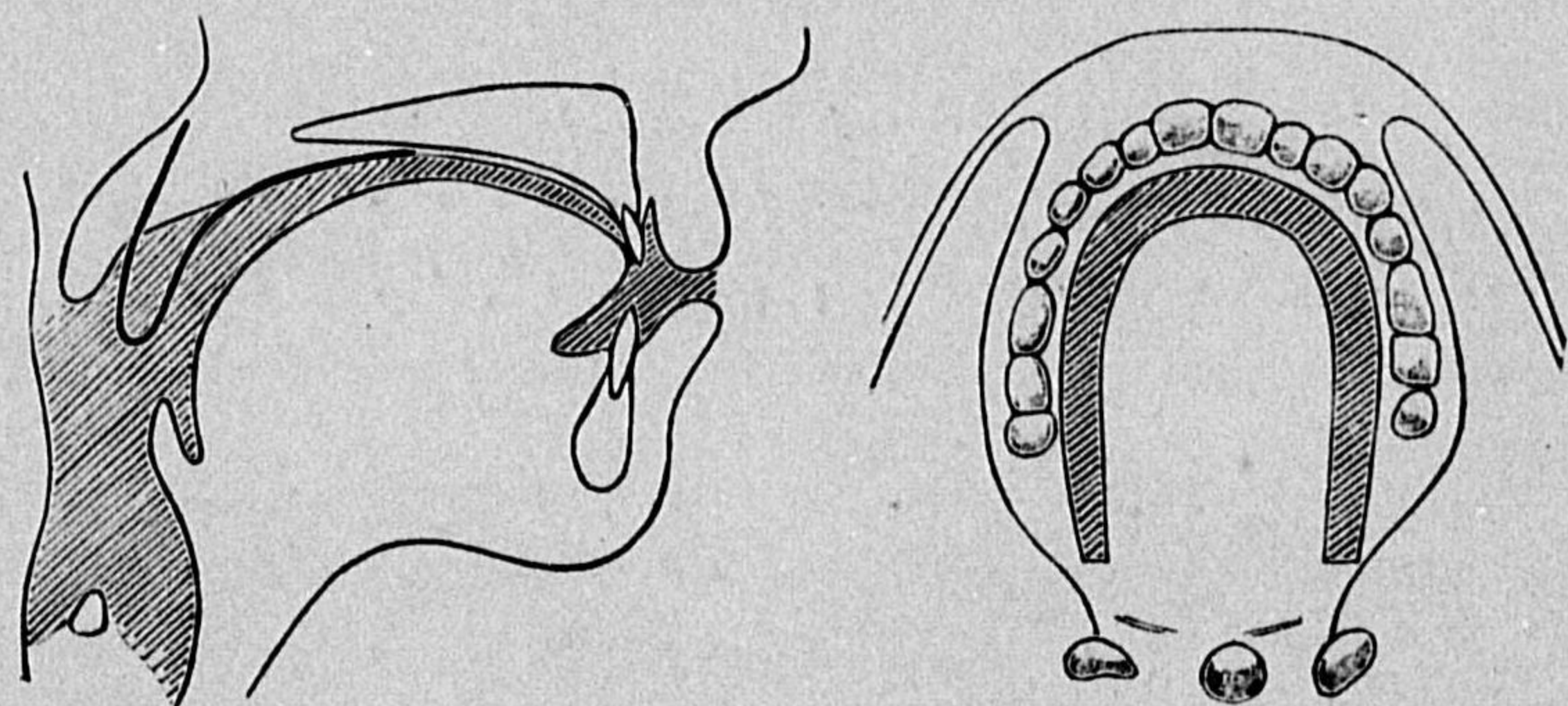


常音ル
 側音ル
 圖中の 〰〰〰 は舌の壓接面を示す

第 四 十 三 圖
「ク」 と 「カ」 の 音



圖中の▨は舌の壓接面を示す

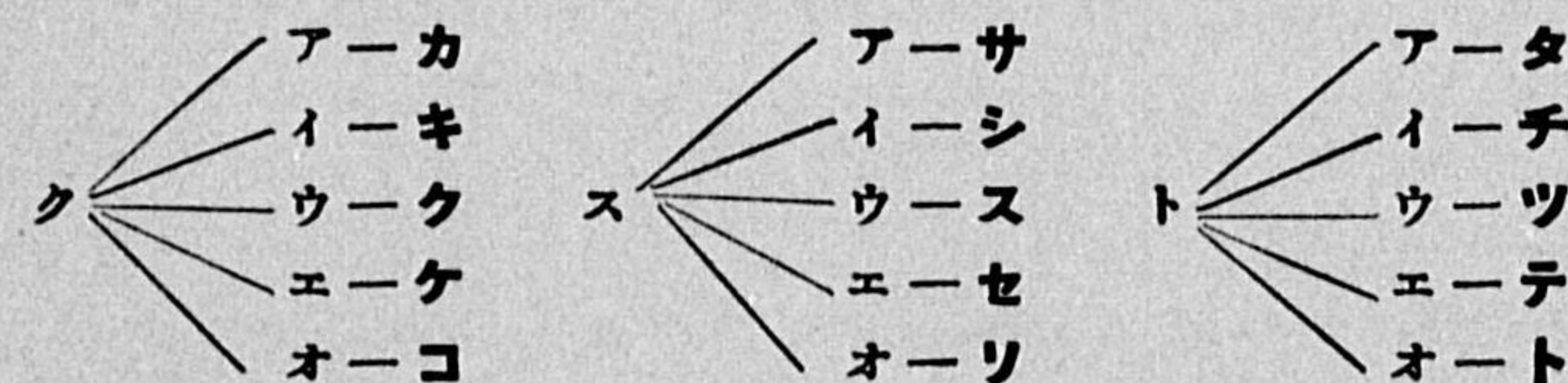


第 四 十 四 圖
「ト」 と 「フ」 の 發 音

(上表中促音とは活版(カツパン)學校(ガツコウ)のツの如く唇と唇、前舌面と齒槽突起及舌面と軟口蓋の三つの内、一組のものを以て密閉し發音を急激に遮斷する時の默止を指す、又摩擦音(ル)の内、常音は舌

の兩側縁を齒槽突起に壓接し、舌尖を遮斷せしめたる際に發するものなるが、側音に於ては舌尖が前齒の齒槽突起に接し、兩側縁も臼齒齒槽突起に接し、唯だ略兩犬齒の齒槽突起部のみにより呼氣を漏す場合なり、又刺音は舌を魚の澄濁として躍るが如く、動かす場合の音なり(嚴密に言へば常音側音は共に摩擦音中に加入すべきにあらず)。

邦語にて其基本を求むれば上の如く、尙其主なるものゝ發音法は圖に示すが如く子音に母音を附するとき凡ての音を得ること下例の如し。



八 發聲の神經司宰

發聲の直接中樞は延髓に存す、求心徑路は聲帶、喉頭粘膜及諸筋の感覺を傳ふる迷走神經(上喉頭神經)なり、中樞より發する遠心神經は喉頭諸筋に分布し喉頭(聲帶)の形狀變化を主宰す、然れども多くの場合、發聲は意識的に起るものなれば大脳前頭回轉の足部に存する發聲中樞、言語中樞によりて調節せらる(是等大脳に於ける中樞は右半球に於て特に發達す)。

喉頭に分布する神經は迷走神經の喉頭枝(上、下喉頭神經)及咽頭枝(中喉頭神經)なり安靜時呼吸に際しては聲門廣く開大して男子に於て14耗女子に於て12耗なり此状態は聲門開大筋(後環狀披裂筋)の持続性半收縮状態に保たるゝ爲めにして反射性又自動性に特種なる神經中樞より該筋を主宰する返回神經に常時刺戟を傳ふるに由る。

上喉頭神経 は迷走神経喉頭枝の一にして主に喉頭粘膜及諸筋の感覚神経なり、運動繊維は環状甲狀筋を主宰す。

中喉頭神経 は迷走神経咽頭枝の一にして、前者と同じく環状甲狀筋を主宰す。

下喉頭神経 は迷走神経喉頭枝の一にして(上喉頭神経の主宰する環状甲狀筋以外)凡ての喉頭筋を主宰す。

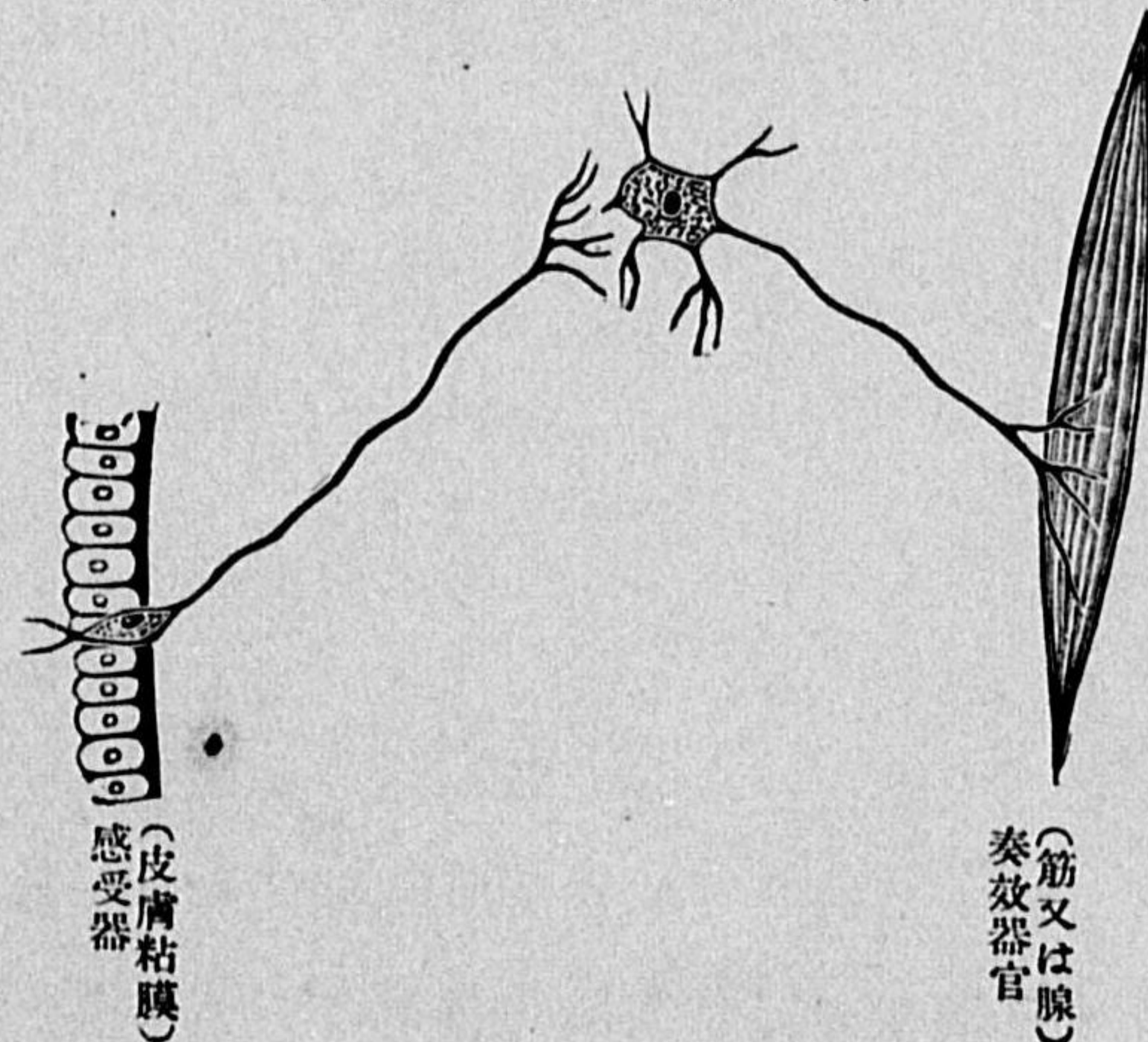
第十二章 神経生理

第一節 ノイロン

神経系統 Nervensystem は相互關聯せざる多數の神経單位より成る、此神経單位 Einheit をノイロン Neuron と云ふ、而して其構成原質は神経系纖維 Nourofibrillen なり。

ノイロンの主部は神経節細胞 Nervenzelle にして之より二種の突起

第四十五圖
神経纖維及細胞の連絡解剖圖



を出す、一は神経纖維突起(軸系突起 Neuriten)にして往々側枝(又は副枝)を出す事あり、他は樹枝狀突起(原形質突起 Dendriteu)にして微細小枝に分る、爲めに神経節細胞の表面は往々増大することあり。

各個ノイロンの生

理作用上の連絡は甲ノイロンの終小枝が乙ノイロンの細胞體を圍繞して其細胞體及原形質突起に接觸するに因る、従て兩者の間には直接組織學上の連絡なく、單に接觸するのみ、故に樹枝狀突起は唯々求心性に傳導するのみにして、神経纖維及副枝は遠心性に傳導するのみなり。

第一項 神経纖維の生理的性質

神経の興奮及其傳導

神経纖維の生理的官能は甲所の感受器(終局器即ち感覺器又は神経細胞)に起れる興奮を乙所の奏效器(終局器即ち筋、腺又は他の神経細胞)に傳達せしむにあり、此興奮は生理的には感受器に發するものなれども亦人工的には孰れの部を刺戟するも生起するものなり。

興奮傳導 Errgungsleitung 機轉の本性は全く未知に屬す、唯々興奮せる神経に關しては電氣的現象の觀察を過たるのみ、即ち神経纖維の興奮しつつある部位は休憩部に對して電氣陰性を示す、興奮の事實は此電氣的觀察と奏效器の動作とに據りて判定し得るのみ。

興奮傳導の定律

イ 隔離傳導定律 Gesetz der isolierte Leitung 多數の神経纖維より成る神経幹に於ても甲纖維の興奮は乙纖維に移行する事なし。

ロ 興奮は全纖維を通じて同一強度、同一回數を以て傳導せらる。

ハ 重複傳道 神経纖維一部に加へられたる刺戟の傳導は生理的傳導方向のみならず之と反對の方向にも傳導せらる。

ニ 速度 人類の有髓神経にあつては毎秒 112 米の速度を以て傳導せらる。

興奮生起及興奮性變化に對する刺戟

イ 器械的刺戟 壓迫、切斷は其部の神經纖維を興奮せしむるも同時の興奮性、傳導力の減少乃至消失を將來せしむ。

ロ 溫熱的刺戟 45度以上、氷點以下の溫度は興奮性及傳導性を消失せしむ。無害溫度限内にありては溫度の高き程興奮性及傳導力高し。

ハ 化學的影響 興奮を起す事なくして傳導力を消失せしむるもの(酸素、アムモニア)あり、又興奮を起し、次で麻痺せしむるもの(濃厚なる溶液)あり一様ならず。

二、電氣的刺戟

○電流に因る興奮 電流は長徑に沿ふて通じたる時のみ興奮を起す、而して其興奮は電流閉鎖に於て消極に起り、開放に際して積極に起る。

運動神經に於ては閉鎖時運動を起す事なきも。

知覺神經に於ては閉鎖時中持續して知覺を誘起す。

○電氣緊張 Elektrotonus 直流(平流)電氣は持續時中電氣緊張を起す。消極に於ては興奮性高まり(消極電氣緊張)。

積極に於ては興奮性弱まる(積極電氣緊張)。

○攣縮定律 Zuckungsgesetz 電流(直流電氣)に因る神經纖維の興奮は此際使用する電流の強度及方向に由りて左右せらる。

	(離斷せる神經)	(生理的狀態に於ける神經)
最弱	電流方向に關せず 閉鎖時攣縮を起すのみ	消極に閉鎖攣縮を起す
中等	電流方向に關せず 閉鎖開放兩時攣縮を起す	積極に閉鎖及開放攣縮を起す
強度	下行流のときは閉鎖時攣縮を起す 上行流のときは開放時攣縮を起す	消極に開放攣縮を起す

ホ 其他の狀態變化に伴ふ變化

切斷せられたる神經は徐々に傳導力及興奮性の消失を來す、疲勞による興奮の變化は詳ならず。

神經の電氣現象

神經の一部に損傷を生ずるか又は興奮起るときは筋に於けると同様に損傷電流及動作電流現はる、然れども其強度は筋よりも遙かに弱く且つ筋の如く電流發生に伴ふて器械的作業(運動)及發熱を見る事なし。

損傷電流 神經纖維の一部に損傷を生ずるときは正常なる部に對して電流陰性を呈す、即ち損傷部と無傷部とを導線にて連結すれば電流は(導線に於て)無傷部より損傷部に向つて流れ、之を損傷電流と云ふ、時を過るに従て速かに減弱す、其始めに於て電位の差は 0.02 - 0.03 ヴルトなり。

動作電流 神經纖維の一部に興奮起るときは興奮せざる部に對して電氣陰性を呈す、即ち興奮せる部と興奮せざる部とを導線にて連結すれば電流は(導線に於て)興奮せる部に向て流れ、之を動作(又は興奮)電流と云ふ。

興奮傳達の效果

奏效器官の動作種類は刺戟の種類に關する事なく、奏效器官の本性に關す。

神經纖維を生理的傳導方向に従て下の如く區別す。

一 遠心性神經纖維 zentrifugale Nervensystem (運動、分泌、榮養、制止)は中樞(神經細胞)より末梢に傳導す。

二 求心性神經纖維 zentripetale Nervensystem (知覺、反射)は感覺器

より神経細胞に傳導す。

三 中樞間神経纖維 interzentrale Nervensystem は一の神経細胞より他の神経細胞に傳導す。

第二項 神経細胞の生理的性質

神経節細胞の神経官能に關與する部分は單に其内に存する神経原纖維にして、爾餘の部分は其支持及榮養を司るものと見做すべし。

神経細胞の興奮

神経細胞は刺戟を受けて興奮する性質を備ふ、此興奮は生理的に二種の方法に依りて生起せらる。

イ 自動興奮 細胞自家が刺戟せられて興奮するものにして其状態により二種に區別せらる。

○調節(定調的)自動興奮 は酸素缺乏、炭酸鬱積に因る呼吸中樞の興奮の如く間歇的自動興奮なり。

○緊張性(不斷)興奮 は酸素缺乏、炭酸鬱積に因る血管中樞の興奮の如く不斷的自動興奮なり。

ロ 神経纖維より來る刺戟に因る興奮 樹枝状突起(求心纖維)を経て細胞に達する刺戟に因る興奮にして、次で此興奮は軸索突起(遠心纖維)に移る、此種の興奮傳導は意識の關與すると否とによりて二種に區別し得べし。

○反射機能 神経末梢器に受けたる刺戟によりて生じたる興奮が、求心性神経により一旦神経中樞に運ばれ—意思 Wille の關與を待たずして—直ちに遠心性神経に移るを反射機能 Reflexvorgang と云ふ、即ち意志に關せず一の知覺刺戟が一の運動又は抑制、分泌を起すものにして身體各部の官能を適切に調節し、外界の諸害作用

に對し保護作用をなす。

反射運動に關する興奮の通路を反射弓 Reflexbogen と云ふ。

○意識反應 求心纖維による刺戟傳導が一度中樞神経系に入り意志に因て遠心纖維に之を傳達せしむる場合を(反射機能に對して)意識反應と云ふ。

神経細胞の興奮傳導

神経細胞は興奮傳導に對して神経纖維と異なる性質を示す。

イ 神経細胞は刺戟を變換する能力を有す、(神経纖維は前述の如く刺戟を變換する能力なし)此變換に亦二種あり、○刺戟の強度を變化す(故に輕微の知覺神経も強大な反射運動を起す) ○刺戟の斷續状態を變ず。

ロ 神経細胞の興奮傳導は重複性ならず(神経纖維にあつて遠心纖維の一部を刺戟すれば一部は求心性にも重複性に傳導す)。

ハ 神経細胞の興奮傳導速度は細胞纖維に比し甚だ遅し。

第三項 神経組織の化學的成分

神経組織の化學的集成は神経細胞と纖維とに由りて異なるが故に中樞神経系中、白質(主として神経纖維よりなる部)と灰白質(主として神経細胞よりなる部)とに由りて組成を異にす。

白質の組成 はツェレブリン、ノイロケラシン等一般細胞成分と異なるもの、及一般組織成分たる蛋白質(アルブミン、グロブリン、ヌクレオプロテイド)エキス成分(クレアチン、キサントニン、ヒポキサントニン、レチン、コレステリン、糖、乳酸及無機鹽類(主としてクロールカリ)等なり。

灰白質の組成は略々白質に似たれども之より水分及蛋白質、レチン、乳酸に富み、コレステリン、脂肪、等に乏し。

第二節 中樞神經

第一項 大腦皮質の官能

大腦の全表には灰白質あり、皮質と稱す、皮質は數多の廻轉及溝を有し大別して四部となす、前頭葉、後頭葉、顛頂葉及顛額葉是なり。

五神は各々特異なる感覺を大腦皮質の各局部に傳ふ、是第一感覺(即ち原感覺)なり、次で此原感覺の多數は相合して第二感覺即ち集合感覺を生ず、神識は是等を各感覺(注意)に分解し記憶に連合せしめて認識を生じ物體に對して觀念を生ず、此觀念が他物に對して論理的に相次で發するときは之を考慮と云ふ。

是等精神的作用(感覺、注意、記憶、考慮)は大腦皮質の各部分に限局する領域を有す。

大腦皮質の領域

一、放線狀冠纖維により神經系の他部と連合する領域

是刺戟を他部の神經系中に送り、又他部の刺戟を受容する領域にして、運動徑路の起始と知覺徑路の終末なり。

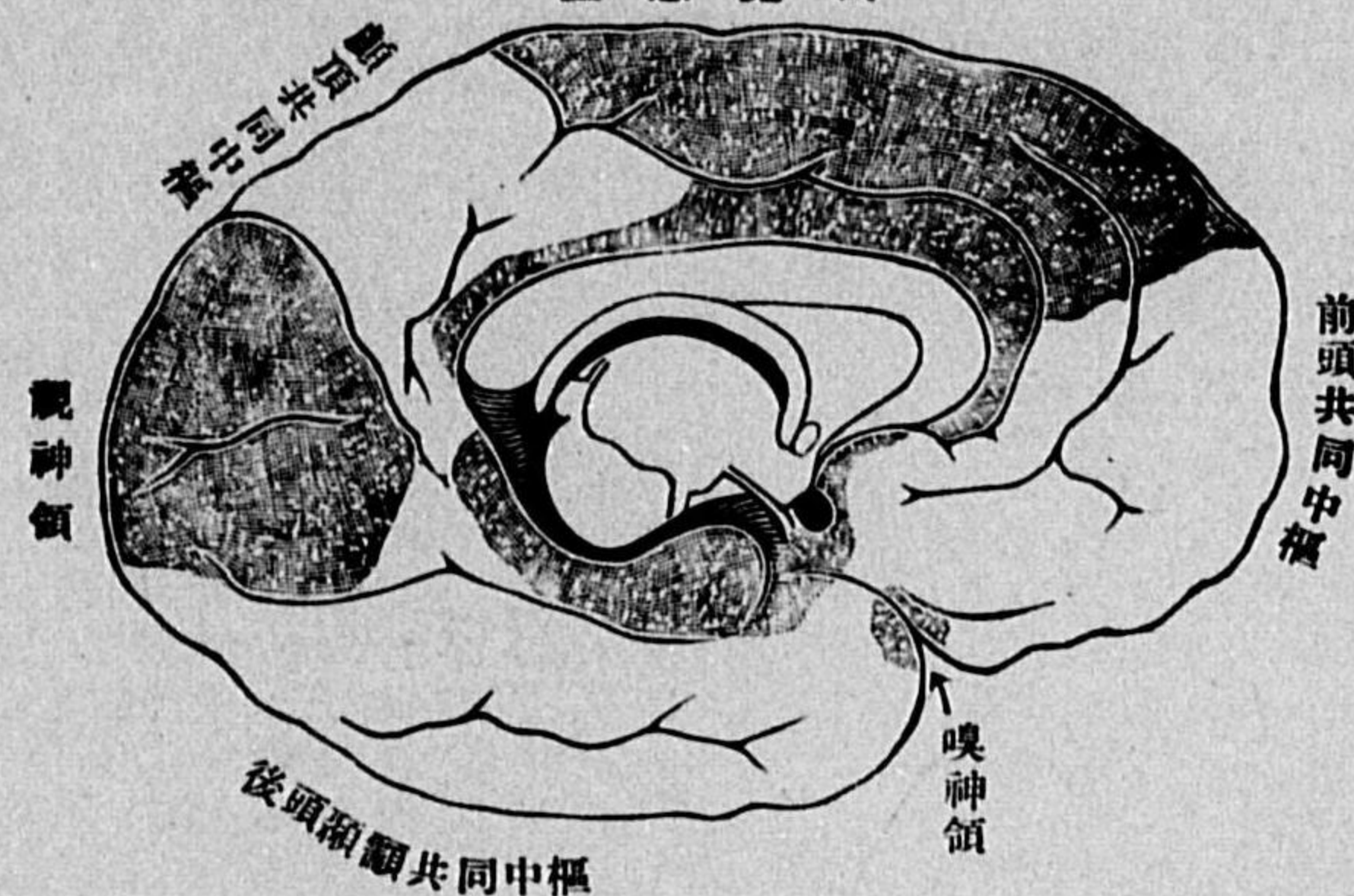
(イ) 運動徑路の起始 即ち運動性皮質領は意識運動を發する中樞なり。

(ロ) 知覺徑路の終末 即ち感覺性皮質領は五神感覺を發する中樞にして五個あり之を五神領と名く、體知覺領、聽神領、視神領、嗅神領、味神領にして、味神は顛額葉の下際、釣の外下方にあり。

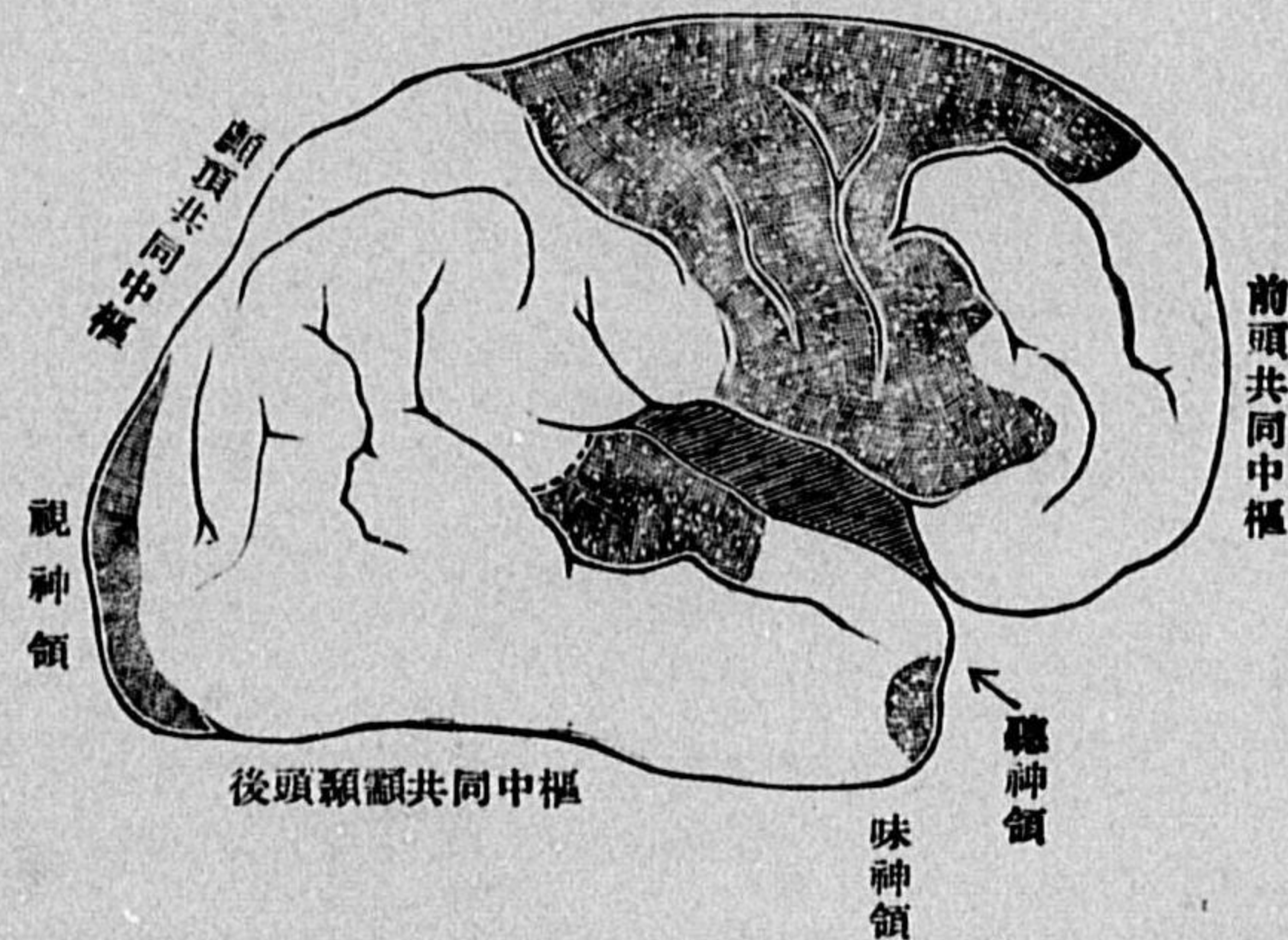
二、皮質各部を連合する領域

是共同纖維及連合纖維により五神感覺を相互に連結して觀念を形成する部にして共同中樞と名く、其前部は自由意思の觀念を司宰

第四十六圖
體感覺領



體感覺領



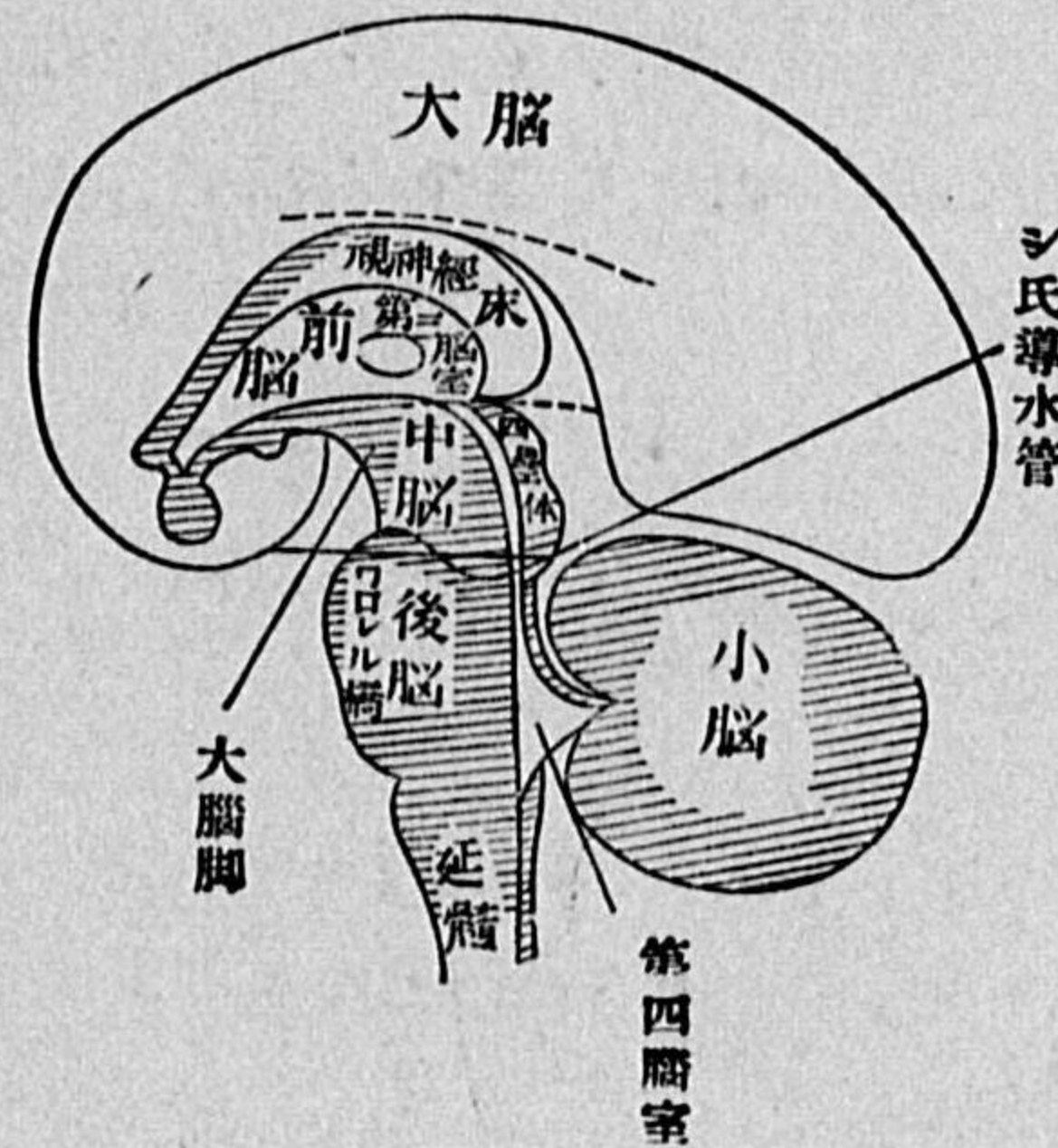
し、後部は外界の物體に對する觀念を司宰す。

第二項 後腦及中腦の官能

後腦に屬する小腦、小腦脚、腦橋及中腦に屬する四疊體、大腦脚に於ける各中樞の獨立官能は不明なるもの多く、稍々闡明せられたる

は是等諸部の缺損によりて現はるゝ機能障礙により是等各部は連合して體の位置變化に適應する序規運動を主宰する事實なり(一側に於て是等の部を傷つときは體の平均を失し、促迫姿勢及促迫運動現はる)。

第四十七圖
腦髓矢狀斷により各部の
關係を示す理解圖



る位置及筋の緊張度とを中樞に報導す、(2)外界の物體に對する自個の位置を中樞に報導する視神経。(3)頭部の位置及運動を報する聽神経是なり。

□ 眼の運動中樞

此中樞はシ氏導水管周圍及第四腦室灰白質の眼筋核に存し、(1)光體の刺戟により其方面に眼を向けしむる反射運動及聽神経よりの刺戟により頭首を廻す反射運動、(2)適視筋視軸集合筋及瞳孔收縮筋の共同感應の中樞にして意識に由り刺戟せらる、(3)光の量に

4 體の平均を維持する序規運動及對稱運動の中樞

身體の運動に際し各位置姿勢に應じて其平均を維持せしむる爲めに複雑なる筋の運動を統一主宰する官能にして上記の諸部は連合して一中樞の如く作用す(上肢運動に對しては主に四疊體、下肢は小腦に中樞存す)而して此運動を起すべき求心性神経は(1)全身の筋、腱及關節に終る感覺神経にして身體各部の相互相對す

よりて反射性に運動する瞳孔收縮運動の中樞にして兩眼は同一程度に收縮す(共同性瞳孔反射) (4)眼瞼閉鎖中樞にして角膜、結膜の異常刺戟は三叉神経第一枝により中樞に達し光の刺戟は視神経により中樞に達し又意識的に刺戟せらる其遠心性神経は眼瞼輪走筋に分布する顔面神経にして是等の刺戟により其收縮を起す。

第三項 延髓の官能

延髓は求心性興奮を脊髄より腦に傳へ、遠心性興奮を腦より脊髄に傳ふる保命上最要の器官にして、之を上界(腦との連續部)に於て切斷すれば直接死を來たす事なきも、外界に於て(脊髄との)連絡を斷てば直ちに死す、部位は脊髄の上端より腦橋の後縁に跨り兩側は粗々第四腦室の側窪に達す、長徑は其前側に於て20—24 耗後側に於て20—24 耗なり。

延髓に存する神経核

延髓内には數多の求心性及遠心性神経核を藏す、之を上方より數ふれば、

- 三叉神経核 顔面神経核 聽神経核
- 舌咽神経核 迷走神経核 副神経核 舌下神経核

延髓の神経核に達する求心纖維

上述の神経核に達する求心性纖維は顔面皮膚、口腔粘膜舌 咽頭、食道、胃、腸、喉頭、氣管、肺、心臟、内耳より來る。

延髓の神経核より出づる遠心纖維

上述の神経核より發り、舌、唾液腺、咽頭食道、胃腸、喉頭、氣管、肺、心臟、血管に達す。

延髄の官能

上記数多の神経核と遠、近心性繊維とに依り、反射中樞として、又自動中樞として血行、消化、呼吸、温調節に重要な任務を有す。

- { [分泌] 唾液分泌、胃液分泌、膵液分泌、涙分泌、汗分泌
- { [運動] 舌の運動、吸嚥、咀嚼、嚥下、胃腸運動、呼吸運動
- { [血行] 心搏、血管緊張、体内血液分配に関する運動

延髄に存する中樞

延髄に存する中樞は二種に區別し得、一は自動中樞他は反射中樞なり。

イ 自動中樞

1. 呼吸中樞 尋常呼吸に於て血液の酸素缺乏と炭素鬱積とは此中樞を整調的に刺戟して遠心性に吸氣筋及呼吸筋の交代性及收縮を起す、尙呼吸調節は肺より迷走神経を過て此中樞に達する刺戟によりて營まる。
2. 血管運動中樞 は血管收縮擴張神経中樞にして心臟調節中樞の作用と共に心搏數、強弱、血管筋の緊張度、血流血液分配の状態を適宜に變化せしむ。
3. 心臟調節中樞 は迷走神経の心制止纖維中樞及頸交感神経、第一胸神経節を経て心臟に分布する心鼓舞神経の中樞にして上記の作用を司る。

ロ 反射中樞

1. 消化器運動中樞 は消化器の運動を主宰する中樞にして吸嚥中樞(は顔面神経核及運動性三叉神経核)咀嚼中樞(は三叉神経運動核)胃腸(嘔吐)運動神経中樞是なり。

2. 分泌中樞 は唾液(胃液、膵液)分泌中樞、涙液分泌中樞及汗分泌中樞是なり(汗中樞は体温上昇、血液酸素缺乏炭酸鬱積等に因り興奮せられ、体温調節に大なる關係を有す)。

3. 反射運動中樞 眼瞼閉鎖は顔面神経核、噴嚏、咳嗽、窒息、痙攣等に関する反射運動の中樞是なり。

4. 瞳孔散大中樞 は不斷的に興奮し瞳孔散大筋の緊張を維持す

5. 糖尿刺 は肝臓内グリコゲン形成、糖形成に關す。

第四項 脊髓の官能

脊髓構造大要

脊髓は脊椎管内に存する圓柱形索條にして白質及灰白質より成る、脊髓横断面に於て灰白質は略々前後に向けるH字狀に存し、神経細胞の多數と軸索とより成り、H字兩端前後兩端には共に脊髓神経の出入部に當り、前脚を前角と稱し太くして短く運動性(遠心)纖維の出發する部(前根)にして、後脚は後角と稱し細くして長く知覺性(求心)纖維の入口(後根)たり、白質は灰白質を圍繞する部にして縦走する神経纖維束よりなり灰白質により三分に分たる左右前角間に存する部を前索と云ひ、前角と後角との間に存する部を側索と云ひ、左右後角間に存する部を後索と稱す。

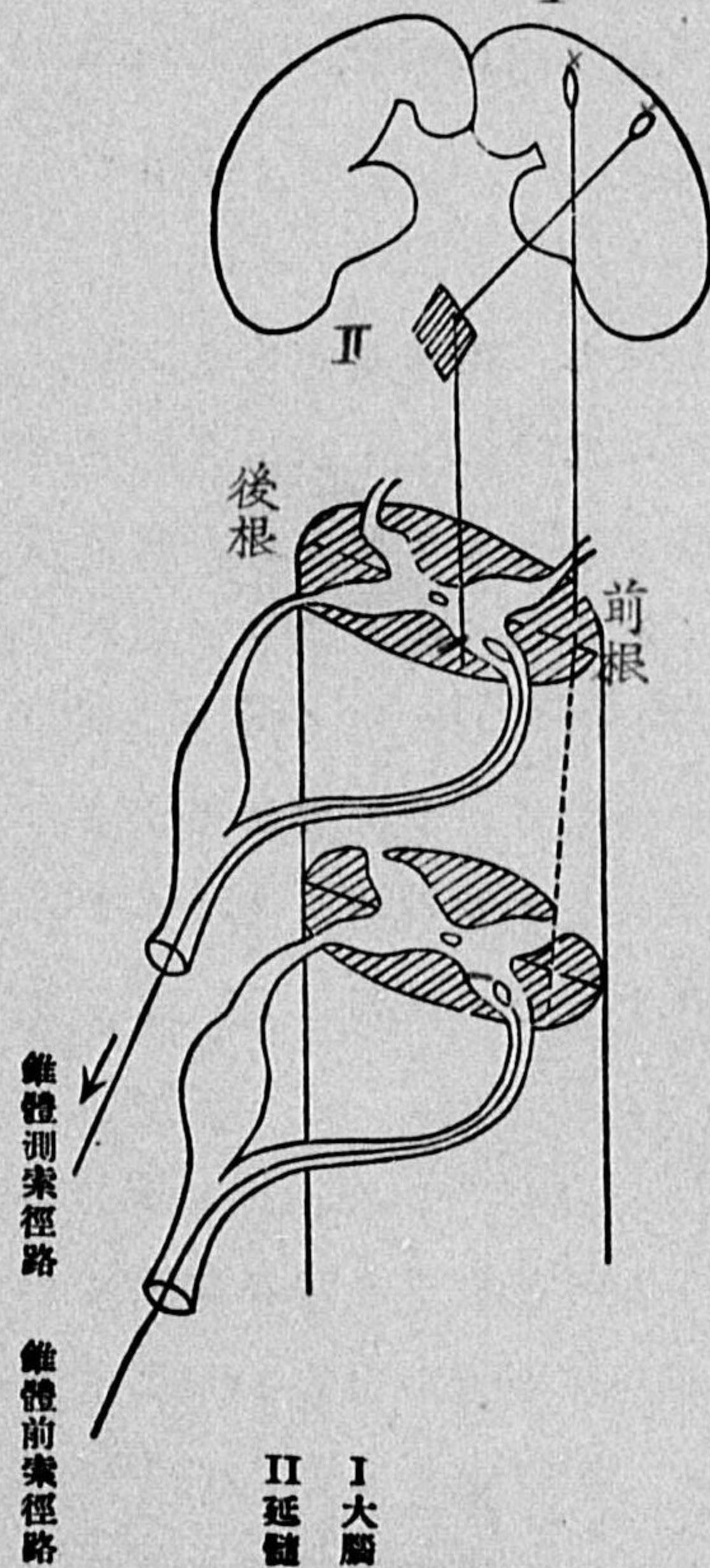
○ 脊髓の官能

脊髓の生理的官能は主に其内に存する神経纖維及神経細胞により刺戟を傳達するにあり其他の官能は一部の運動中樞として作用するにあり。

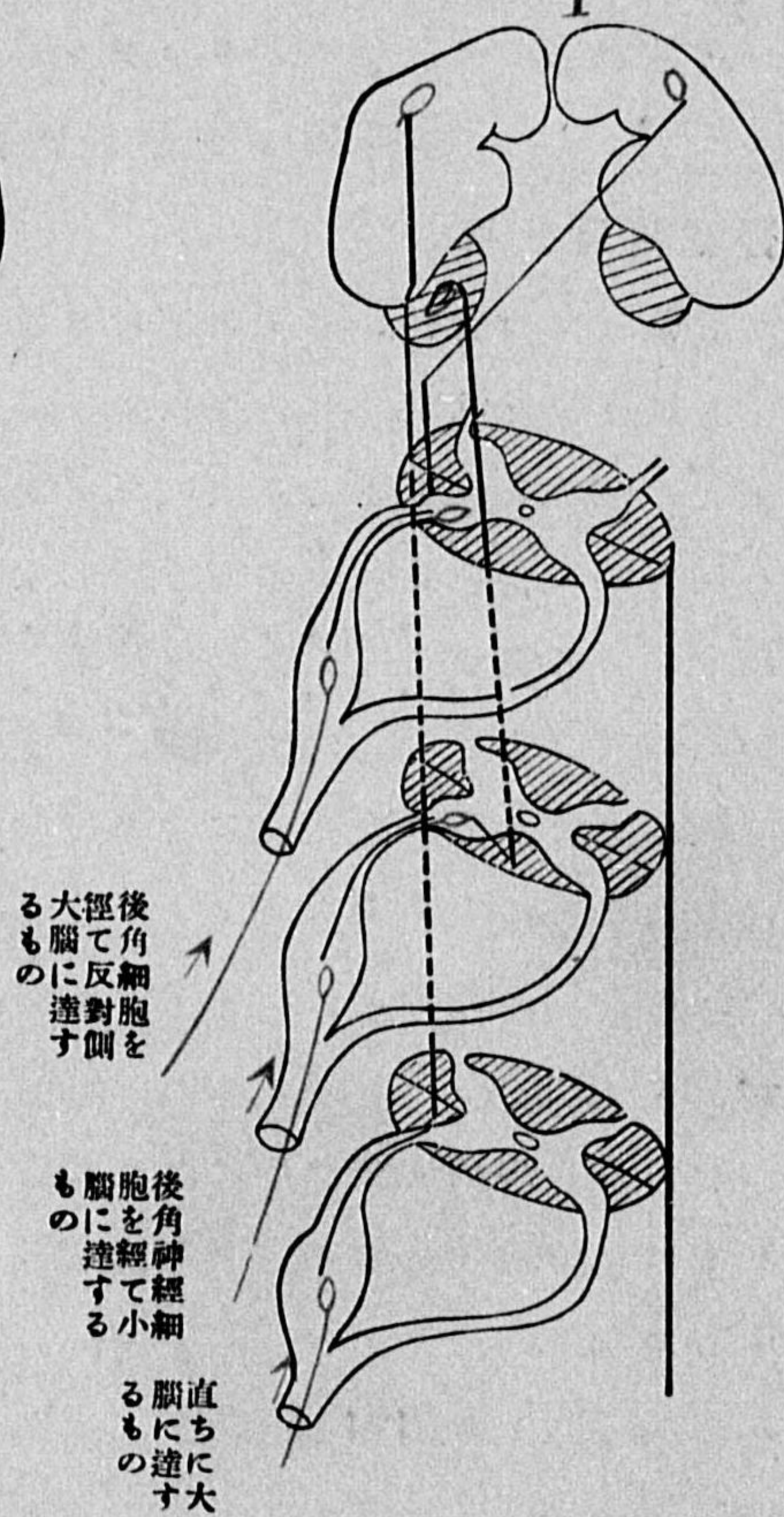
一 脊髓の神経傳導徑路 大別して運動徑路、知覺徑路及反射徑路とす。

運動経路 脳髓よりの刺戟を(脊髄を過て)末梢神経に傳導する経路にして意識運動に關す、即ち大脳皮質に存する神経細胞の神経突起が脊髄中(前側索)を下行し、反對側の前角に存す神経細胞に連絡し、前角を過て骨筋に分布す。

第四十八圖
知 覺 徑 路 I



第四十九圖
知 覺 徑 路 I



知覺徑路 末梢に受けたる知覺刺戟は椎間神経節の樹枝突起により求心性に椎間神経節に達し、次で其神経突起は脊髄後根を経て後角に存する神経細胞に連絡し、其細胞の神経突起に依り一部は側索に依り同側小脳に達し、一部は側索を上行し反射側の脳皮質に達するもの、及直接に後索を上行して脳に達するもの是なり。

反射経路 脊髄中に於て知覺神経と運動神経との連合する場合にして之に二種を區別す、1. 直接反射経路末梢知覺刺戟は椎間神経節に達し、其神経突起は後根を経て脊髄中に入り前角に達し、直接に運動性細胞の樹枝状突起に連合するものにして後根より入り来る神経突起は後索中にて上行枝及下行枝に分れ多数の運動性細胞に連絡するものなり、2. 間接反射経路知覺神経の神経突起と運動神経の樹枝状突起との間に更に一個以上の神経細胞を介して傳達せらるゝ反射経路なり。

二 脊髄に存する獨立中樞 脊髄中には一定の運動器官に對する特別中樞ありて腦より来る刺戟により興奮し又は反射的に發動す頸部に於ては瞳孔擴大中樞、腰部に於ては排尿脱糞中樞存す、其他全身に對しては血管運動中樞及汗分泌中樞存す。

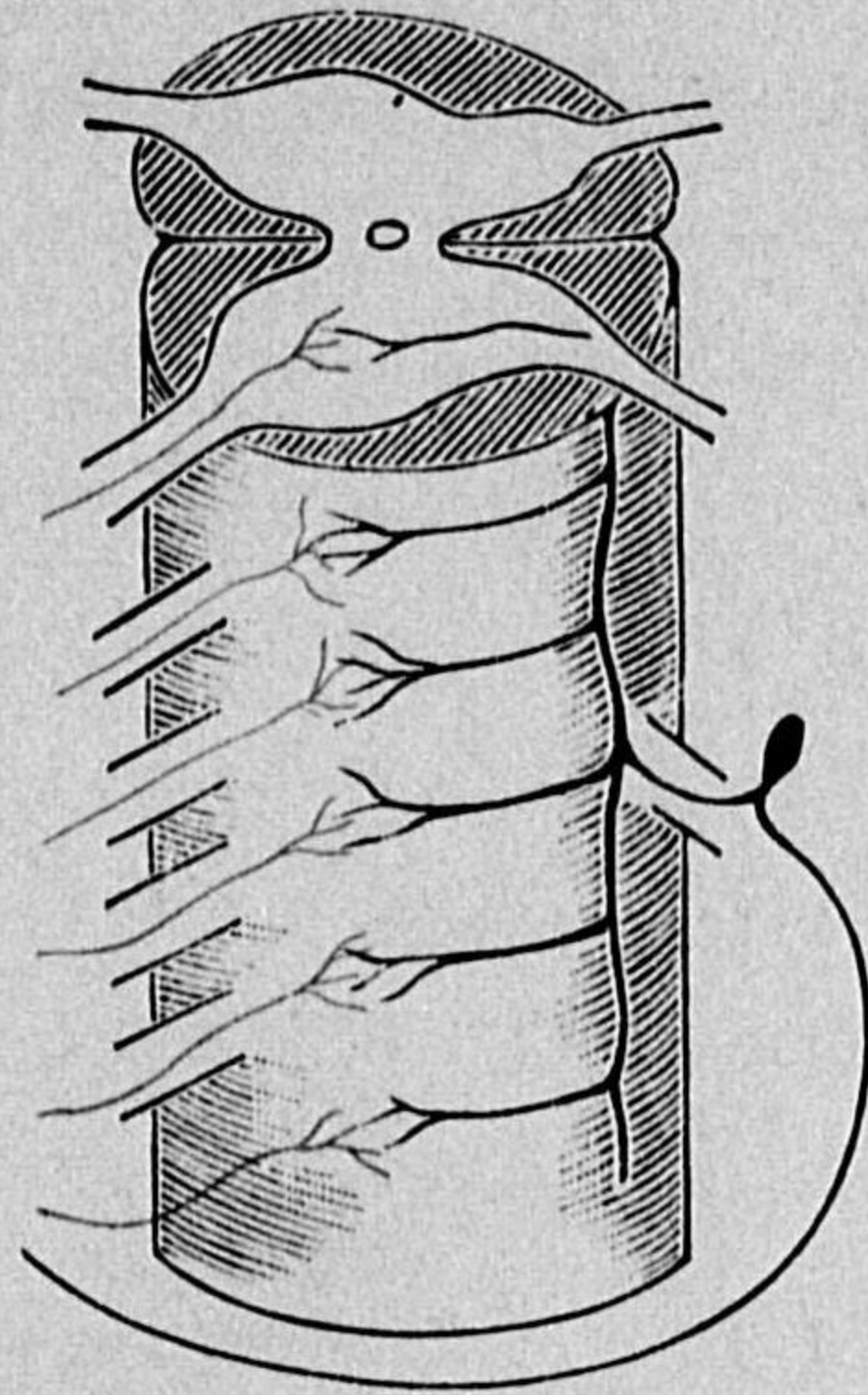
反 射

反射とは求心神経(知覺神経末梢)に受けたる刺戟が意志に關せずして中樞を経て遠心(運動)神経に達するを云ふ、即ち一の知覺刺戟が一定の運動を誘發する場合にして、多くは身體各部の官能を適切に調節し、且つ外界の諸害作用に對し保護作用をなすものなる事既に述べたる所の如く其中樞と見做すべき主なる場所は延髄及脊髄なり。

脊髄に於て求心纖維と遠心纖維との連合に二つの形式あり。

(一) **直達連合** は求心性知覚繊維又は其側枝の樹枝状終末が

第五十圖
直達連合理解圖



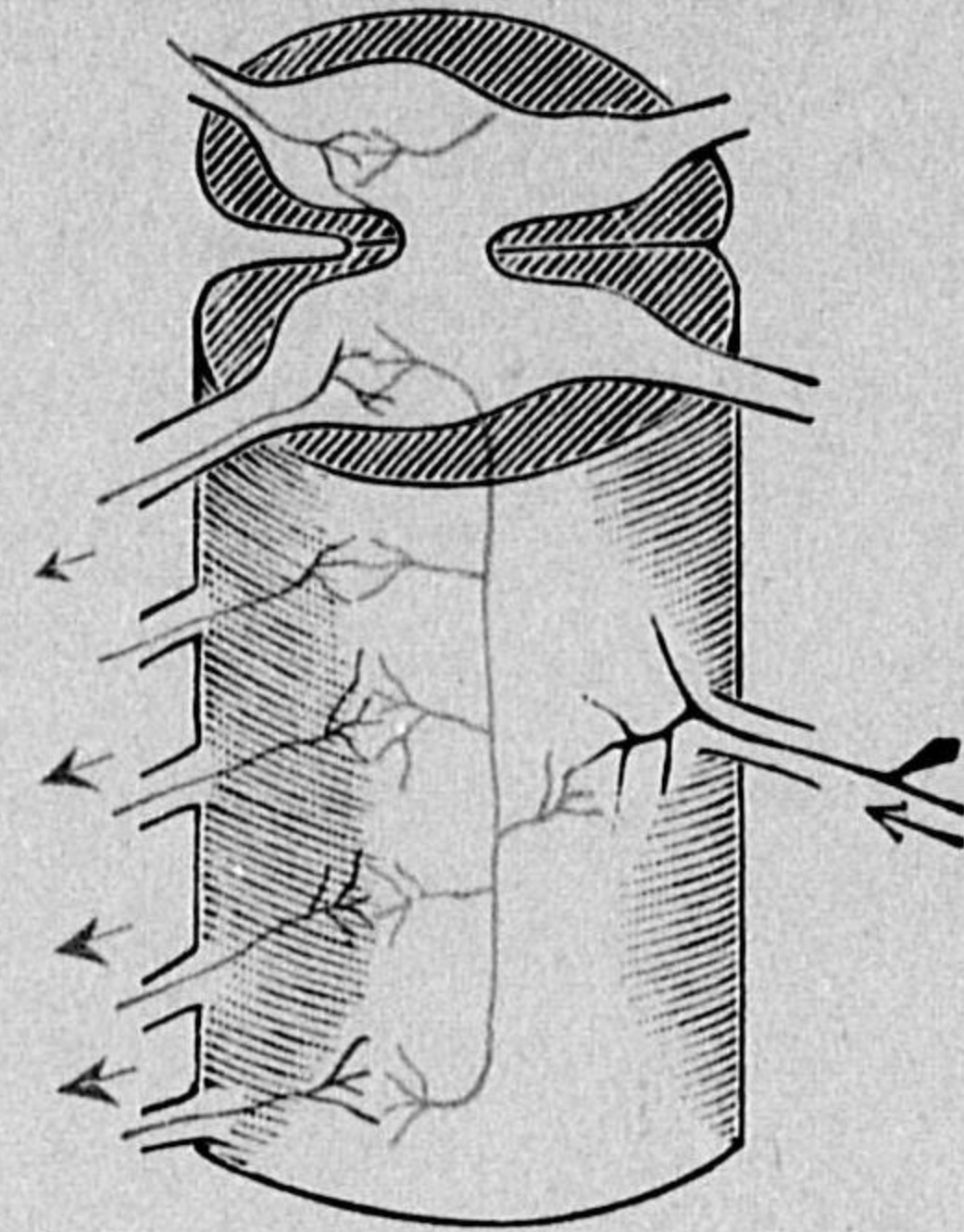
直接に遠心性神経細胞の樹枝状突起に連合するもの。

(二) **間接連合** は之等二者の間に一ヶ若くは數個の神経細胞を介して連合するものにして、多くは複雑なる運動を起す際に見る所なり。

反射機の種類 反射運動は誘發せらるゝ部位の廣狹(蔓延の程度)により二つに區別せらる。

一、**局所性反射** 知覚刺戟を受けたる局所又は其小筋屬の運動を起す場合にして、單反射弓によりて刺戟の傳導せられたるを示す(即ち知覚刺戟は其刺戟を受けたる纖維と脊髓に於て同一なる高さの運動纖維に傳導したる場合にして膝蓋髓を打ちたる際四頭筋の收縮を起すが如き是なり、一に之を單一反射と云ふ

第五十一圖
間接連合理解圖



二、**蔓延性反射** は又整齊 Geordnete Reflex 及不齊反射 Ungeordnete Reflex を區別す ○一は受けたる知覚刺戟に對し之を排除し又は防禦する目的に相當する運動を營み、或は生理的關聯ある器官の運動を誘發する如き場合にして、刺戟蔓延の徑路は脊髓を上下に走行する知覚纖維の側枝が他の神経細胞(主として其上位にあるもの)と連絡し、以て刺戟を受けたる部と一定の距りたる一部筋屬の收縮を起すものなり、從て此運動は宛も意識によりて行はるゝが如く、一肢を刺戟する際無意識に他肢を以て其部を摩擦して刺戟を除去するが如き運動なり、之を以て脊髓の精神作用と認むるものあれども此運動は意識反應と異り刺戟僅少なるときは同側の筋のみ作用し、強きときは始めて反對側の筋屬に收縮を起すものなり、此反射を整齊反射と云ふ、○他は一の知覚刺戟が多數筋屬の收縮を起し、又は全身に蔓延する痙攣を起す場合にして此反射を不齊反射と云ふ、例へば小兒生齒困難に於ける痙攣及一部神経の劇痛による全身痙攣の如し、之を以て觀れば恐らくは全知覚神経と全運動神経とは一定の連絡あるものにして普通は刺戟の強度一定限内に止まるにより最も容易なる徑路に於てのみ反射の現象を起すものなるべし。

反射の時間 知覚刺戟の脊髓に入りてより運動神経を通じて脊髓を出づる迄の時間を反射の時間と云ひ、普通1000分の8—15秒を算す。

反射の變化 反射運動を起すべき程度即ち反射性興奮は諸種の事情によりて異なる。

一、**刺戟の強弱** 刺戟過大なるときは却て制止の作用を呈するも適當なる限界内に於ては刺戟大なるに從て反射運動も亦大なり。

二、刺戟の回数 單一なる大刺戟は頻數の小刺戟よりも反射運動を起し難し是れ神經細胞は刺戟を蓄積する作用あるが爲なり。

三、刺戟する部位 により異り神經幹を刺戟するよりは皮膚の知覺神經末梢を刺戟する場合に反對運動大なり。

反射の制止 一定の反射は意識により制止するを得べきも平素意識に依りて運動せざる筋(瞳孔縮張の如き)は全く制止し能はず、意識に關せざる制止の纖維は常に作用しつゝあるものと認め得べし、此纖維の中樞は腦灰白質中に存し、之より發して脊髓灰白質中に入りて末梢に達す。

第三節 末梢神經

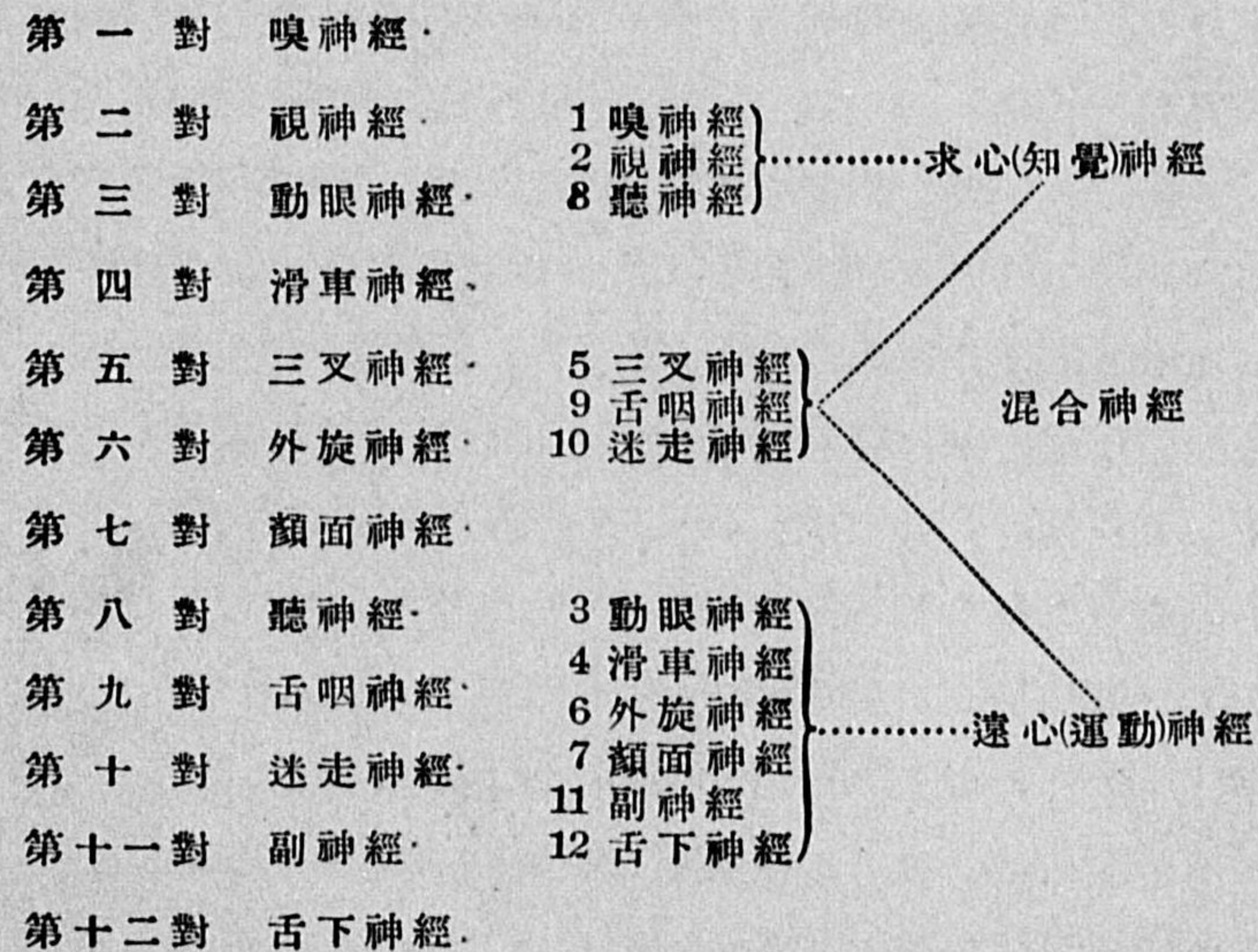
末梢神經は腦髓より出づる十二對の腦神經及脊髓より出づる三十一對の脊髓神經なり、是等の纖維は大部分知覺及運動の兩纖維を混ず、知覺神經は總て神經中樞外に於て之に近き部に神經節を有し、其中に存する神經細胞の突起が末梢に連なるものにして運動神經は之に反し神經中樞(脊髓灰白質)内に存する神經細胞の突起が末梢に達するものなり。

第一項 腦神經

Hirnmerven は十二對ありて其第一第二を除くの外は總て延髓第四腦及其連續部より起る腦神經を其根源より發する部に於て上より算ふれば、

- | | | | |
|---------|----------|---------|----------|
| 1. 嗅神經 | 2. 視神經 | 3. 動眼神經 | 4. 滑車神經 |
| 5. 三叉神經 | 6. 外旋神經 | 7. 顔面神經 | 8. 聽神經 |
| 9. 舌咽神經 | 10. 迷走神經 | 11. 副神經 | 12. 舌下神經 |

各々腦神經が根源より出發する状態は能く脊髓神經に似たる關係を有す、(但し視神經及嗅神經は例外)即ち脊髓神經の運動根(前根)の根源核が前角の運動性細胞に存する如く、腦神經の運動性神經核も亦同様の關係を有し、脊髓の運動纖維が前根を経て其細胞の軸索突起に連る如く腦神經に於ても同様の關係を有し、脊髓後根(知覺根)の根源核が脊髓外の(椎間)神經節に存する如く腦神經の知覺性後根も亦腦髓外の相當神經節に根源核を有す。



純然たる知覺神經 は嗅、視、聽神經なり。

嗅神經 は鼻粘膜嗅神部に存する嗅神經より起り腦下面に存する嗅神球に終り嗅覺を司宰す。

視神經 は眼網膜の神經細胞より起り、視神經交叉に達し、視神經牀、四疊體、大腦皮質視神經中樞に連合し視覺を司宰す。

聴神経 は内耳より起り延髄上部に終り、大脳皮質聴神領に連絡し聴覺を司宰す。

純然たる運動神経 は動眼神経、滑車神経、外旋神経、副神経及顔面神経なり。

動眼神経 は大脳脚間に起り眼窩内諸筋に分布し其運動を司宰す。

滑車神経 は大脳脚外側に起り滑車筋の運動を司宰す。

外旋神経 は延髄と腦橋との間に起り外直筋に分布して其運動を司宰す。

顔面神経 は延髄と腦橋との間より出で、主として顔面諸筋の運動、唾液腺の分泌血管收縮を司る、其經過中には一部の味覺纖維を混す(詳しくは後述)。

副神経 は延髄下部長脊髓上部より出で僧帽筋胸鎖乳頭筋に分布して其運動を司宰す。

舌下神経 は橄欖體と錐狀體との間より起り、舌及舌下諸筋に分布して其運動を司宰す。

知覺運動の混合神経 は三叉、舌咽及迷走神経なり。

三叉神経 知覺運動の兩纖維を以て腦橋の側部より出で主として頭部皮膚知覺咀嚼筋の運動、涙腺の分泌及味覺の一部を司る(詳しくは後述)。

舌咽神経 延髄上側部より起り、主として味覺、舌咽頭の知覺及咽頭諸筋の運動、耳下腺の分泌を司る。

迷走神経 延髄上側部より起り咽頭、喉頭、内臓肺、心臟及胃に分布して其知覺及運動を司る(詳しくは後述)。

三叉神経

N. Trigemini は知覺運動の**混合神経**なり、運動根は小にして菱形窩基底の大細胞核より起り、之にジ氏導水管側方にある細胞核より發する下行三叉神経根加はる、知覺根はガツセル氏神経節細胞より起り大部は上行性(脊髓性)三叉神経根となり、小部分は運動性核の側方にある感覺神経核に起る、而して運動性及感覺性分布領域に關し脊髓神経と趣を異にする點は他の運動性腦神経の分布領域の感覺を司宰する點にあり。

作用 は主に顔面、頭部の感覺、咀嚼筋、軟口蓋、口腔底諸筋の運動及口腔粘膜、舌の感覺を主宰す、即ち運動纖維—は咀嚼筋、咬筋、顙顙筋、内翼狀筋、外翼狀筋、鼓膜緊張筋、口蓋舉筋、顎舌骨筋、二腹顎筋前腹に分布し、感覺纖維—は顔面、頭部の皮膚、腦膜、眼鼻、口腔、舌粘膜、齒齦、齒牙の感覺を司宰し、尙味覺及嗅覺を司宰す分泌纖維—は顔面の汗腺、鼻粘膜、涙腺を司宰す。(尙ほ186頁参照)

✓三叉神経の知覺と齒牙疾患に因る疼痛とは一定の關係を有し、各齒牙は其齒痛に伴ひて顔面皮膚の一定領域に放散性疼痛を誘發す、而して其領域は各三叉神経分枝の頭蓋腔より出づる點に於て特に甚しく(痛點)、之より出で、分布する領域に限り疼痛乃至知覺過敏を呈す、而して各齒牙と其分布領との關係は圖表(第四十八圖)に示すが如し。

一般に知覺敏感ならざる局所に加はりたる刺戟が之と隔りたる局所に疼痛を感ずる局所標徴 Localzeichen の誤謬に就ては第202頁に記すが如きものにして其痛覺を感ずる部位は刺戟を受けたる部に比して知覺鋭敏なるを常とす。