

岡山醫學會雜誌第二百四十九號

大正八年二月二十八日發行

原 著

「ガルバノタキジス」ノ追加研究 (一)

岡山醫學專門學校解剖學教室

醫學博士

上 坂 熊 勝

關 正 次

曩ニ余等ハ *Chilomonas paramaecium* ガ十「ヴォルト」以下ノ蓄電池ニテハ明カニ電流ニ反應セズ。二十「ヴォルト」ノモノヲ用フルトキハ初テ著明ノ陽性「ガルバノタキジス」ヲ顯ハス旨ヲ報告セリ。當時我教室ノ蓄電池總量ハ五十「ヴォルト」ニ過ギザリシガ。新教室ニ移轉セル後更ニ百「ヴォルト」ノ蓄電池ヲ備ヘ總量百五十「ヴォルト」(但充電ノ直後ハ七十「ヴォルト」ト餘ニ及ブ)ニ上レリ。仍テ實驗ヲ反覆セシニ電壓ヲ増スニ從ヒ陽性「ガルバノタキジス」ガ變ジテ陰性トナルヲ發見セリ。此關係ハ蟲體及周圍液ノ狀態ノ如何ニ因リテ多少差異アルガ如シト雖モ。概言スレバ四十「ヴォルト」(〇・三M A)ニテハ未ダ大多數ノ蟲ガ陽極ニ進ムト雖モ。五十「ヴォルト」(〇・三五M A)トナレバ陽極ニ至ルモノト陰極ニ至ルモノトガ殆ド相半シ。六十「ヴォルト」(〇・四M A)ニテハ大部分陰極ニ進行シ。八十「ヴォルト」殊ニ百「ヴォルト」(〇・五乃至〇・六M A)ニ達スレバ殆ド全部陰極ニ向テ進ミ。電流ノ方向ヲ轉換スレバ急ニ頭端ヲ轉ジ新陰極ニ向テ進行スルコト極メテ著明ナリ。然レドモ暫ク持續シテ同一方向ニ電流ヲ通ズルトキハ漸次ニ陽極ニ向テ進ムモノ顯

上坂、關「ガルバノタキジス」ノ追加研究

出スルヲ見ル。コレ蟲體ガ電氣刺戟ニ慣ル、ニヨルナラン。而シテ終ニ百五十「ヴォルト」(〇・六乃至〇・八MA)ニ及ベバ大多數ノ蟲ハ直ニ頭端ヲ陰極ニ向ケタル儘靜止シ。次デ極メテ徐々ニ陽極ニ向テ不隨意的ノ逆退運動ヲナスニ至ル。電流ノ方向ヲ轉換スレバ蟲ハ皆頭端ヲ新陰極ニ向ケ極メテ徐々ニ逆退運動ヲナスコト前ト同ジ。而シテ時ヲ經レバ恢復シ陰極ニ向テ前進スルモノ顯出スルヲ見ル。其狀恰モ「バラメチウム」ヲ逆退運動ヲ起サシムル試藥液中ニ入レ電流ヲ通ジタルトキノ現象(本誌第二百四十五號九四五頁參照)ニ類似ス。蟲ガ痙攣狀ニ靜止セル際電流ヲ斷ツトキハ蟲ハ忽チ活潑ノ運動ヲ顯ハシ四方ニ飛散スルヲ見ル。

以上ノ所見ヲ以テ見レバ「キロモナス」ハ電氣的刺戟ニ對シ比較的強抵抗力ヲ有スルモノニシテ。電壓及電流甚微弱ナルトキハ之ニ感應セズ。稍強トナルトキハ其刺戟ニ逆ヒテ進行シ。一層強度ノモノニ遭逢スレバ其刺戟ヲ避ケテ陰極ニ進ミ。更ニ強度ノモノニ逢フトキハ終ニ痙攣的狀態ニ陥リ自在ノ運動ヲ失ヒ。只頭端ヲ陰極ニ向ケ得ルニ過ギザルニ至ルモノナルベシ。而シテ「キロモナス」ニ於テモ電流ヲ通ズル際ニ殊ニ蟲體ノ陽極側ガ刺戟サル、所以ハ恐ラクハ蟲體ノ陰性帶電ニ歸スルナラン。余等ハ之ヲ證明センガ爲メ「キロモナス」ニ對シ毒性強キ「ノイトラル」ロート」ヲ蟲含有液ニ混ジ之ヲU字形管ニ入レ。火花長三十糎ノ感應「コイル」ノ「アルミニウム」製兩電極ヲ液面上一種計ノ所ニ置キ放電セシメシニ。陽極下ニテハ液體赤染(白金導子ニテ「ノイトラル」液ニ電流ヲ通ズレバ陽極部ハ赤色ヲ呈シ陰極部ハ黄色ヲ呈ス)セルノミナラズ死蟲ノ群集ニ由テ著シク溷濁セルヲ見タリ。但蟲ノ活潑ニ運動セル間ハ「ガルバノタキジス」ノ爲メ却テ陰極ニ集ルコト勿論ナリトス。

五十「ヴォルト」交流(二百「ヴォルト」三相交流ヲ單相トナシ變壓器ニテ五十「ヴォルト」ニ變セシモノ)ニテハ「キロモナス」ハ只運動僅ニ減弱セルノ狀ヲ示スニ過ギズシテ別ニ特異ノ狀ヲ呈セズ。百「ヴォルト」以上殊ニ二百「ヴォルト」ノ交流ヲ用フルトキハ蟲ハ電流ニ併行ノ方向ニ排列シ兩極部ニ於テハ放線狀ニ排列シ逆退運動ヲナスヲ見ル。此狀ハ電流ヲ通ズル事五分間ニ及ブモ變化セザリキ。

Paramacium aurelia ハ百「ヴォルト」以上ノ蓄電池ヲ用ヒテ電流ヲ通ズルトキハ崩潰現象ヲ顯ハスモノニシテ即チ頭部膨大シ尾端細尖トナリ次デ水泡ヲ生ジ終ニ崩潰ス。此變化ノ遲速ハ電流ノ強弱ニ從ヒ差アルモノニシテ百「ヴォルト」、〇・二乃至〇・三MAニテハ二分後ニ小水泡ヲ顯ハスニ過ギザルモ。百二十「ヴォルト」、〇・四MAニテハ既ニ一分後ニ同狀ヲ呈シ。三分後ニハ水泡著シク大トナル。百五十「ヴォルト」、〇・四乃至〇・六MAニテハ僅ニ三十秒ニシテ大水泡ヲ生ジ速ニ崩潰セリ。水泡ノ發生部及破裂ノ部位ハ一定セズト雖モ多クノ場合ニ於テハ蟲體中央部ヨリ僅カ後方ニ於テ周圍ニ水泡顯出シ殊ニ細キ尾部ニ向テ膨大シ。後蟲體ノ内容先ヅ水泡内ニ破出シ。次デ水泡壁ノ陽極側ガ破レテ全ク體外ニ出ヅルヲ見ルコトアリ。外方ニ出デシ顆粒狀ノ蟲體内容物ハ陰性ニ帶電シ陽極ニ向テ進ム。細尖ノ尾端ハ屢蟲體ガ全ク破壊スルノ後モ殘留スルコトアリ。コレ尾端部ノ被膜ガ殊ニ堅牢ナルニヨル。

「ノイトラルロート」液中ニ「バラメチウム」ヲ入ル、トキハ先ヅ蟲體ノ全部微ニ赤染ス。コレ色素ガ蟲ノ被膜ヲ透過シ蟲體內ニ滲入スルニヨルナラン。次デ食胞殊ニ赤染スルヲ見ル。而シテ約五分間ノ後蟲頭膨大シ。十五分間計ノ後水泡顯出シ漸次膨大スル事強電流ヲ通ジタルトキト同狀ナリ。然レドモ破裂スル迄ノ時間ハ電流ニ比シ遙ニ永キモノトス。而シテ著シク變形セルモノハ活潑ノ運動ヲ失ヒテ同一處ニ靜止シ只纖毛ノミ不規則ニ微動スルヲ見ル。斯ルモノニ蟲體ノ兩側ヨリ百「ヴォルト」〇・四MAノ電流ヲ通ゼシニ陽極側ノ纖毛ノミ劇シク屈伸スルヲ見タリ。

「アリザリン」「硫酸」「ナトロン」及「コンゴロート」ノ兩色素ハ「ノイトラルロート」ニ比スレバ「バラメチウム」ニ對シ毒性甚ダ微弱ニシテ其六千倍ノ溶液中ニ蟲ヲ入レ置ク事三十分間ニ及ブモ蟲ノ形狀及運動ハ毫モ變化セズ。只蟲體內ノ食胞ガ赤染スルニ過ギズ。之ニ反シ「ノイトラルロート」ハ約一萬倍ノ液ニテ上記ノ變化ヲ起スモノナリ。然レドモ「アリザリン」「硫酸」「ナトロン」或ハ「コンゴロート」ヲ加ヘタル蟲含有液ニ百五十「ヴォルト」一MA計ノ電流ヲ通ズルトキハ陰極ニ向ヘル頭端ヨリ赤染スル粘稠ノ液狀物ガ顯出スルヲ見ル。蟲ガ電流ニ由テ變形シ自在ノ運動ヲ失ヒタルモノニ就キ細尖ノ尾端ヲ陰極ニ向ハシムレバ同端ニモ右ノ赤染性ノ物質ガ顯出ス。其狀「メチールオ

ランゲ」ヲ加ヘタル食塩水中ニ金屬（白金、銅等）ノ一片ヲ置キ電流ヲ通ズル時同片ノ陰極側ニ赤色ノ反應（コレ放電ノセラル、ニヨル。金屬片ノ陽極側ニハ「アルカリ」顯出ス）ガ顯ハル、ト稍類似セリ、然レドモ蟲含有液ニ「メチールオランゲ」或ハ「フェノールフタレイ」ヲ加ヘ電流ヲ通ゼシニ蟲體ノ陰極側ニ酸性ノ反應モ。又「アルカリ」性ノ反應モ顯出セザリキ。（「フェノールフタレイ」有液ニ加フルトキハ酒精ノ爲蟲體ノ表面固定サル、ノ弊アリ、故ニ此液ハ變色反應ノ起ル程度ニ於テ可及的水ニ稀薄ニシ使用セリ。又豫メ電流ニテ蟲ヲ刺戟シ既ニ水泡ヲ生ジ。液體ガ泡壁ヲ通ジ漏出シ易キ状態ニ達シタルモノニ就テモ反應藥ヲ加ヘ電流ヲ通ジテ實驗ヲナセリ。然レドモ反應ハ常ニ陰性ナリキ。白金電極ヲ以テ「コンゴロート」液ニ電流ヲ通ズレバ陽極部ハ青色ヲ呈シ、「アリザリン」硫酸「ナトロン」溶液ニ電流ヲ通ズレバ陰極部ハ紫赤色ヲ呈ス。）

蟲體ノ陰極側ニ顯出スル物質ノ何物ナルカハ不明ニ屬スト雖モ此物質ガ陽性ノ帶電ヲ有シ上記ノ兩色素ニ對シ特異ノ反應ヲ呈スルハ注目スベキ事實ナリト信ズ。余等ハ此現象ヲ「バラメチウム」ノ他ニ蛙ノ橫紋筋ニ於テモ實驗セリ。即チ新鮮ノ蛙筋ヲ一・二%尿素液中ニテ分離シ「アリザリン」硫酸「ナトロン」或ハ「コンゴロート」ノ溶液ヲ加ヘ鏡檢セシニ殊ニ纖維ノ斷端微ニ赤染セリ。之ニ百「ヴォルト」〇・三MAノ電流ヲ通ズレバ纖維ノ陰極側殊ニ同側ノ斷端部ハ著シク赤染シ、陽極側ハ却テ無色トナルヲ見タリ、然ルニ蛙ノ有髓神經ハ「コンゴロート」ニテハ微ニ此反應ヲ呈スト雖モ「アリザリン」硫酸「ナトロン」ニテハ殆ド之ヲ認識スルヲ得ザリキ。（附言體精ノ「ミエリン」ハヘルマンガ發見流出スルモノナリ）

「バラメチウム」含有液ニ五十「ヴォルト」ノ交流ヲ通ズレバ蟲ハ電流ノ方向ニ直角ニ排列シ、極ノ周圍ニテハ之ヲ繞ラシ求心性ニ排列ス。而シテ電流ヲ通ズルコト數分乃至十五分ニ及ベバ蟲ノ運動ハ稍困難トナル。百「ヴォルト」ノ交流ニテハ初メハ五十「ヴォルト」ノ時ト同狀ヲ呈スルモ。漸次蟲體變形シ水泡ヲ生ジ。五分後ニハ多クハ自在ノ運動ヲ失フニ至ル。二百「ヴォルト」ノ交流ヲ用フレバ蟲ハ直ニ膨大死滅シ固有ノ排列ヲ示スニ違ナシ。

Stylomychia ハ電氣刺戟ニ對シ抗抵微弱ナルモノニシテ強力ノ蓄電池ヲ用フレバ陽極ニ向ヘル尾端崩潰ス。即チ八十「ヴォルト」〇・二MAニテハ一分後。百二十「ヴォルト」〇・四MAニテハ四十秒後。百五十「ヴォルト」〇・七MAニテハ三四秒間ニシテ大多數ノ蟲ガ崩潰スルヲ見ル。又單純ノ培養液ニ代フルニ之ニ同量ノ〇・〇〇一乃至〇・〇一m食

鹽水ヲ混ジ電流ヲ通ズルニ殊ニ食鹽ノ濃度ガ大ナル場合ニ於テ早ク崩潰ヲ起シタリ。例之八十「ヴォルト」蓄電池ヲ用ヒシ際ニ於テ〇・〇〇五m食鹽水ヲ加フレバ電流〇・二五MAニシテ五十秒後ニ。又〇・〇二m食鹽水ヲ加ヘシニ電流〇・七MAニシテ二十秒後ニ。蟲ノ大多數ガ崩潰スルヲ見タリ。而シテ單純ノ培養液ニ電流ヲ通ゼシ場合ニハ蟲體ノ部位ノ如何ヲ問ハズ崩潰ハ常ニ陽極側ニ起ルト雖モ食鹽水ヲ加ヘタル場合ニ於テハ屢陰極ニ向ヘル口端ガ破裂スルコトアリ。コレ食鹽水ノ爲メ蟲ノ被膜ノ性質ガ變ズルニ由ルナラン。

交流ニ對シテハ「スチロニキア」ハ別ニ特異ノ排列ヲ顯ハサズ。只五十「ヴォルト」ノ交流ヲ通ズル事十乃至十五分ニ及ベバ蟲體膨大變形シ時々頭端或ハ尾端ガ破潰スルモノアリ。百「ヴォルト」ノモノニテハ數秒後ニ頭端或ハ尾端破裂シ。二百「ヴォルト」ニテハ立ロニ蟲ノ全體破裂スルヲ見ル。

獨樂形ノ蟲藻 *Peridinium* (鞭毛蟲ノ一種) ハ「バラメチウム」ト均シク著明ナル陰性「ガルバノタキジス」ヲ顯ハス。而シテ電流ニ對スル抗抵弱クシテ既ニ百「ヴォルト」〇・一二MAニテ約三十秒間ニ不動トナル。Phototaxis 光線的向性ノ

現象ヲ顯ハス褐色ノ *Synura uvella* (鞭毛蟲ノ一種ニシテ不定數ノ團群ヲ形成ス) モ多クハ陰極ニ進ム。此蟲ハ電流ニ對スル抗抵強クシテ二百「ヴォルト」(百五十「ヴォルト」蓄電池ト五十「ヴォルト」直流發電機トヲ併用セリ) ノ電流ヲ用フルモ盛ニ陰極ニ向テ進行セリ、但此際團群ノ分解セシモノアリキ。 *Gonium pectorale* 及 *Pandorina morum* ハ共ニ葉綠ヲ含ミ。通常十六箇ノ群團ヲ形成セル鞭毛蟲ニシテ

「フォトタキジス」ノ現象ヲ顯ハス。電流ニ對シテモ慥ニ反應スト雖モ其方向ハ一定セズ、或ハ陽極ニ或ハ陰極ニ進ムモノアリ、但「バンドリナ」ハ殊ニ陽極ニ進ムコト多キガ如シ。但此兩蟲ノ運動ハ緩慢ナルガ故ニ強電流ヲ用フル際ニハ「カタフォレーゼ」ノ現象著明トナリ。眞ノ「ガルバノタキジス」ノ方向ヲ定メ難シ。

「アメーバ」ガ陰性「ガルバノタキジス」ヲ顯ハスハ既ニフェルヴォルン氏等ノ報告セル所ナルガ余等モ之ヲ *Amoeba limax* ニ就テ實驗セリ。此蟲ハ三十「ヴォルト」〇・一七MAニテハ未ダ著明ノ反應ヲ顯ハサザリシモ五十「ヴォルト」〇・三MAニテハ蟲體ノ陰極側ヨリ假足ヲ出シ陰極ニ向テ進行セリ。此狀ハ百五十「ヴォルト」ヲ用ヒシ時モ變化セザ

リキ。

Mendelssohn ハ最近白血球ガ陽性「ガルバノタキジス」ヲ顯ハスノ事實ヲ報告セリト云フ。氏ノ論文ハ *Comptes rendus hebdomadaires des séances l'academie des sciences 1916*. ニ掲載シアル由ナレドモ余等ハ遺憾ナガラ此論文ヲ見ルヲ得ザルガ故ニ如何ノ動物ノ白血球ニ就キ如何ノ方法ヲ以テ研究セシモノナルヤ之ヲ知ルニ由ナシ。

余等ハ第一ニ蛙ノ白血球ニ就キ此現象ヲ觀察セリ。其方法トシテ蛙ノ腹腔内ニ三・七%葡萄糖液或ハ一・二%尿素液(コルラウシニ氏法ヲ用テ兩液ノ傳導度ヲ測定セシニ葡萄糖液ノ傳導度ハ〇〇〇〇〇〇一三・五ニシテ尿素液ノモノハ〇〇〇〇〇〇一六・九ナリキ)ヲ注入シ一時間計ノ後。腹腔ヨリ液汁ヲ吸引シ葡萄糖液或ハ尿素液ヲ加ヘテ之ヲ稀釋シ攝氏十七度乃至二十三度ノ室温ニテ檢セリ。二十「ヴォルト」以下ノ電流ニテハ白血球ハ未ダ明カニ反應セズ。又五十「ヴォルト」以上ヲ用フルトキハ「カタフォレーゼ」ノ現象著明トナリ爲ニ白血球ノ自動的運動ハ認め難キニ至ル。然ルニ二十「ヴォルト」〇・二乃至〇・二MAノ電流ヲ用フレバ白血球ノ反應著明ニ顯ハレ同細胞ガ專ラ陽極側ヨリ假足ヲ出スヲ認め得ベシ。假足ハ葡萄糖ヲ用ヒシ際ニハ主トシテ細長針狀ノモノナリシト雖モ尿素ヲ用ヒシ際ニハ屢「コルベン」狀ノ太キモノヲ出セリ。殊ニ他ノ目的ニ向テ一日一回宛二日間腹腔内ニ「メチレンブラウ」液ヲ注入シ。三日目ニ尿素液ヲ注入シタル蛙ヨリ取レル白血球ニハ假足ヲ出スノ狀「アメーバ」リマツキス」ニ類似セルモノ多カリキ。只異ナル所ハ「アメーバ」ハ陰極ニ向テ假足ヲ出スモ白血球ハ之ヲ陽極ニ向テ出スニアリ。茲ニ當然起ルベキ疑問ハニアリ。白血球ガ陽極側ヨリ假足ヲ出スハ恰モ「キロモナス」ニ於ケルガ如ク刺戟ニ逆テ之ヲ出スモノナルヤ。或ハ白血球ハ寧ろ陽性ノ帶電ヲ有シテ其陰極側部ガ刺戟サル、ニ基クヤ。之ヲ決スルニハ素ヨリ白血球ノ帶電性ヲ檢セザルベカラズ。

Höber (Pflügers Arch. Bd. 101) ハ一種ノ甘汞電極ヲ用テ蛙ノ白血球ノ「カタフォレーゼ」ヲ檢シ陽極ニ至ル旨ヲ記載セリ。余等モ最初ニ葡萄糖液ヲ以テ檢セシ際或ル白血球ガ赤血球ノ如ク陽極ニ向テ泳動スルヲ見タルガ故ニ白血球ノ陽極側ヨリ假足ヲ出スハ刺戟ニ向テ逆進スルノ性質ニ由ルナラント信ゼリ。然レドモ最近反覆注意シテ白血球

「カ、タ、フ、ハ、レ、ー、ゼ」ヲ檢セシニ、其帶電ノ狀大ニ赤血球ト異ナルモノアルヲ發見セリ、即チ葡萄糖液ヲ用ヒテ檢セシ際ニモ屢陰極ニ向テ泳動スル白血球ヲ見ルノミナラズ。陽極ニ進ム白血球中ニモ其速度ガ赤血球ニ比シ遙ニ遅キモノ多カリキ。殊ニ尿素液ヲ用ヒテ檢セシ際ニハ多數ノ白血球ハ赤血球ト反對ノ方向ヲ取テ運動シ陰極ニ至ルヲ見タリ。之ニ反シ赤血球ハ葡萄糖液中ニ於テモ尿素液中ニ於テモ電壓ヲ高ムレバ必ズ陽極ニ向テ移行セリ。只一回葡萄糖液ヲ注入シ二日後ニ腹水ヲ起セル蛙ノ腹水液ヲ取り之ニ二十「ヴォルト」〇・六MAノ電流ヲ通ゼシ際赤血球モ極テ徐々ニ陰極ニ向テ泳動スルヲ見シコトアリ、然レドモ此例外ノ場合ニ於テモ悉ク陰極ニ進メル白血球ノ速度ハ赤血球ノモノニ比シ遙ニ大ニシテ所々ニ後方ヨリ來レル白血球群ガ赤血球ニ追及シ之ヲ共ニ推進セシメ其陽極側ニハ血球ナキ空所ヲ生ズルヲ見タリ。而シテ此例ニ於テ白血球ガ陽極側ヨリ假足ヲ出セシ狀ハ殊ニ著明ニシテ電流ノ方向ヲ轉換スレバ舊假足ヲ退リシ新陽極ニ向テ更ニ大ナル假足ヲ出セシガ之ニ要セシ時間ハ約二三分間ナリキ。

斯ノ如ク蛙ノ白血球ハ赤血球ニ比シ明ニ陽性ノ帶電ヲ有スルヲ見シガ余等ハ猶ホ此事實ヲ確ムル爲蛙ノ腹腔内ニ三・七%葡萄糖液ヲ注入シ約二時間ノ後注射器ニテ腹腔ヨリ液汁ヲ吸引シ之ヲ一・二%尿素液ニテ稀釋シU字形管ニ入レ。火花長三〇浬ノ感應「コイル」ノ兩電極ニ「アルミニウム」導子ヲ連結シ之ヲU字管ノ液面上一浬計ノ處ニ置キ二三分間放電セシメタル後「ビベット」ニテ兩極部ノ液ヲ吸引シ之ヲ鏡檢シ血球ノ數ヲ計リシニ次表ノ結果ヲ得タリ。

第一回試驗 第一表

陽極部		陰極部	
赤血球	白血球	赤血球	白血球
一九	〇	八	三
五	〇	六	一
一六	〇	八	二
二〇	一	九	〇
一一	一	一六	三

上坂、關「ガルバノタキツス」ノ追加研究

第二回試験

陽極部		陰極部	
赤血球	白血球	赤血球	白血球
一八	四	二九	一二
一六	二	一六	八
一七	〇	二四	九
三三	一	九	二
一〇	二	七	一

第三回試験

陽極部		陰極部	
赤血球	白血球	赤血球	白血球
五九	二	二三	七
四八	二	二六	二
七二	三	一六	五
七二	四	二一	六
五一	四	一五	八

又尿素液ニ代ルニ二三・七%葡萄糖液ニテ稀釋シタルノ他ハ右ト全ク同一ノ處置ヲナシ兩極部ノ液ヲ「エーテル、アルコホル」ニテ固定シ「エオジン」「ヘマトキシリン」ニテ染色シ檢セシニ次表ノ成績ヲ得タリ（尿素液ニテ稀釋セシモノハ固定ニ適セズ）

第二表

陽極部		陰極部	
赤血球	白血球	赤血球	白血球
一二	七	三	一九
一一	二	一	一五
五	二	二	一四
七	三	二	一三
九	一	四	一五
一〇	一	二	一四
六	二	二	一五
六	五	三	二〇
五	二	一	一三
八	一	一	八

備考 陰陽極部ニ於ケル赤白血球ノ數ノ差ガ第一表ニ於テ僅ナリシハ恐ラクハ「ビベット」ニテ液體ヲ吸引セシ方、法ガ拙劣ナリシニヨリシナラン。

以上ノ試験ハ素ヨリ不精密ノモノタルヲ免レズト雖モ赤血球ガ殊ニ陽極部ニ群集シ白血球ハ寧ロ陰極部ニ集ルノ事實ハ略之ニ由テ推知シ得ベシ。

葡萄糖液或ハ尿素液中ニテ赤白血球ノ「カタフォレーゼ」ヲ檢スル際若干數ノ白血球ガ赤血球ノ如ク陽極ニ向テ泳動スルハ否定シ難キ事實ナリトス。然レドモ此陽極ニ進ム白血球ヲ皆陰性ニ帶電スルモノト見做スハ早計タルヲ免レズ。何トナレバ「カタフォレーゼ」ノ現象ハ小體ノ帶電性ノ他ニ水壓力、溫熱等ノ如キ副作用ト關係ヲ有スレバナリ。透電恒數 Dielektrizitätskonstante ノ大ナル水ハ硝子壁ニ對シ陽性ニ帶電シ電流ヲ通ズレバ陰極ニ流ルト雖モ忽チ陰極部ノ水壓増加スルガ故ニ硝子壁ヲ遠カレル部ニ於テハ水ハ却テ陽極ニ流ル、モノナリ。ヘーベル氏ハ甘汞電極ヲ用ヒテ電解產物ノ作用ヲ除キシト雖モ氏ノ試験ニ於テモ水壓力ノ作用ハ之ヲ免ル、ヲ得ザリシナリ。

余等ハ凡テノ白血球ガ周圍液ニ對シ陽性ニ帶電ストハ斷言セズ。恐ラクハ或ル白血球ハ眞ニ陰性ニ帶電セルナルベシ。又此帶電性ガ白血球ノ種類ニ從テ如何ノ差等ヲ有スルヤハ特別ノ研究ヲ經ルニアラザレバ知ル能ハズト雖モ大多數ノ白血球ガ赤血球ニ比シ陽性ニ帶電セルハ疑ナキ事實ニシテ電流ヲ通ズル際其陽極側ヨリ假足ヲ出スノ原因モ此陽性帶電ニ基クモノタルノ感ナキ能ハズ。何トナレバ上記腹水ノ例ニ於テ見タルガ如ク白血球ノ陽極側ヨリ假足ヲ出スノ現象ハ殊ニ白血球ガ周圍液ニ比シ著シク陽性ニ帶電セル際ニ於テ著明ナリシヲ以テナリ。又余等ハ一回蛙脾ヨリ取レル血球ヲ葡萄糖液及尿素液中ニテ電流ヲ通ジ檢セシニ腹腔ヨリ取レルモノニ比シ陽極ニ向テ泳動スル白血球ノ數多カリシガ其假足ヲ出スノ狀ハ甚ダ幽微ナリキ。

若シ余等ノ臆想スルガ如ク果シテ白血球ノ自動的運動ガ其陽性帶電性ト關係ヲ有シ此帶電性ノ増加ト共ニ運動モ活潑トナリ從テ喰作用モ増加スルモノナラバ白血球ノ電氣的研究ハ生物學上及醫學上極メテ必要ノ問題トナルハ論ヲ待タズ。然レドモ此重大ナル事實ヲ決定スルニハ余等ノ研究ハ未ダ甚ダ淺薄ナルヲ免レザルガ故ニ茲ニハ只臆想トナシ此意見ヲ述ベ且之ニ「恐ラクハ」ナル副詞ヲ冠セシメント欲ス。

Bechhold (Zeitschrift für physikalische Chemie Bd. 48) ニ據ルハ細菌ハ「カタフォーレーゼ」ニ由テ陽極ニ至ルト。若シ細菌ト白血球トノ電位差ガ眞ニ著明ナリセバ細菌ニ對スル白血球ノ喰作用ガ此電位差ト或ル關係ヲ有セザルヤノ疑問ハ起ラザルベカラズ。此點ニ就テハ余等ハ細菌學者ノ注意ヲ希望ス。精蟲モ帶電ノ爲陽極ニ移動スルハヘーベル氏書 (Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe 1911) ニ記載セル所ナリ。余等ハ此事實ヲ確メン爲蛙ノ精液ヲ尿素液及葡萄糖液(葡萄糖ニテハ精蟲ハ死ス)ニテ稀釋シ五十乃至百「ヴォルト」ノ電壓ヲ以テ電流ヲ通ゼシニ精蟲ハ著シキ速度ヲ以テ陰極ニ向テ移動スルヲ見タリ。然ルニ火花長三十浬ノ感應「コイル」ノ放電試驗ニテハU字管ノ陰極部ハ水様透明トナリ、之ニ反シ陽極部ハ著シク濁濁セリ。「ピベット」ニテ兩極部ノ液ヲ取り鏡檢セシニ陽極部ノ液ニハ無數ノ精蟲存在セルモ陰極部ノモノニハ殆ド全ク之ヲ見ザリシ。故ニ余等ハ載物硝子上ニテ精蟲ガ盛ニ陰極ニ向テ移動スルハ下層ノ水流ニ由ルナラントノ考ヲ以テ反覆調査セシニ液ノ上層ニアル僅ノ精蟲ハ陽極ニ向テ流ル、ヲ見タリ、之ヲ以テ見レバ精蟲ノ帶電性ハ成書ニアルガ如ク陰性ナルヤ明ナリ。

溫血動物ノ白血球ニ關シテハ只僅ニ二回家兔ノ新鮮ナル骨髓ニ就キ實驗ヲナシタルニ過ギズ。即チ同動物ノ脱纖維素血ヨリ遠心器ニテ血清ヲ取り之ニ骨髓ヲ混シ。暖爐ノ傍ニテ攝氏三十度計ノ溫度ノ所ニ顯微鏡ヲ置キ十乃至二十「ヴォルト」(「アムペア」ハ比較的大ナリシモ精確ニ計ラザリキ)ニテ檢セシニ白血球中細胞體ノ陽極側ヨリ假足ヲ出スカノ如キモノナキニアラズト雖モ其現象極メテ幽微ナリシガ故ニ蛙ノ白血球ト同一ノ狀ヲ呈スルヤ否ハ未ダ斷言スル能ハズ。

終ニ臨ミ我教室電氣的設備ニ就キ筒井校長ニ深厚ノ謝意ヲ表ス。