



Title	結核症と尿係数：第5報 物質代謝機能測定法としての尿係数法，特に新法0/K3法に関する批判的研究
Author(s)	岩田，教栄； IWATA, K.
Description	
Citation	結核の研究， 8, 57-86
Issue Date	1958-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/26645
Type	departmental bulletin paper
File Information	8_P57-86.pdf



結核症と尿係数

第5報 物質代謝機能測定法としての尿係数法、 特に新法 O/K₀法に関する批判的研究

岩田 教 栄

(北海道大学医学部生化学教室 主任 安田守雄教授)

(北海道大学結核研究所化学部 指導 西風脩助教授)

(昭和33年1月16日受付)

本研究の目的とするところは上記尿係数に関し結核症をその研究の対象とし批判的研究を行うところにあるが、尿係数の一つとしての O/K は昭和24年一種の酸化係数なる名の下に発表され、その適用の範囲を所謂狭義の疲労*のそれにおいたが、今日に於てはその適用の範囲も拡がり、スポーツ疲労、産業疲労の如き生理的範囲のものにとどまらず、過労、疾病、死亡直前の生体をも含む広義の疲労、即ちあらゆる環境下の生体(人間)の物質代謝機能(vitality)の度を把握する方法の確立がその研究の対象とするようになり、その研究の範囲も極めて広いものとなつてきた。

既に本研究の一環として斎藤¹⁾は産業疲労をその研究の対象とし、野崎²⁾は胸部外科領域に適用、尿係数に批判検討を加えてきたが、余はこの数年来それを広く結核症をその研究の対象とし、これに有機的な批判的観察を加えてきた。

ここにその結果を報告する。

研究条件並びに研究方法

1. 被検対象並びに採尿条件

被検対象は北大病院山田内科並びに国立札幌療養所に入院せる延 172 名(即ち軽症 33 名、中等症 48 名、重症 61 名及び胸廓成形術後患者 30 名)とし、主として男子患者を対象とし、尿は午前 10 時より翌午前 10 時にいたる全日尿を採集それを分析に供した。

この場合術後患者に於ける術後の補液条件は、輸血

量は出血量のみ、補液はリンゲルを主体とし手術直後 1,500 cc、第 1 日 1,000 cc、第 2 日 500 cc とし、グルコース(20%)輸液は術直後 150 cc、第 1 日 100 cc、第 2 日 100 cc であつた。

尚上記研究の対照として正常強健男子(30 歳前後)34 名選出、快適気候下(9~10 月)に於てそれに規則的な生活をいとなませ尿採集は午後 10 時より翌午前 7 時までの所謂早朝空腹時尿をもつてした。

2. 測定項目

a) 尿 Vakato-O の測定

尿中の不完全酸化物を濃硫酸酸性の下にクローム酸を酸化剤とし酸化し、それに要する酸素量(mg per hour)をいう。

原理:尿に飽和硫酸銀を加え、予め塩素イオンを塩化銀として沈澱せしめ、濃硫酸酸性の下に銀イオンを触媒として、クローム酸にて酸化し、消費したクローム酸より酸素消費量を求める。

試薬: 1) 飽和硫酸銀液——着色瓶に硝酸銀 30~50 g をとり蒸溜水にて溶し、硫酸を加え硫酸銀を沈澱させ、上清を除き、溜水にて再三洗い後水溜を加え飽和液を調製する。使用に際しては上澄を用いる。2) 酸化剤——それぞれ 20 g の硝酸銀、重クローム酸カリを別々の内容 500 cc の三角コルベンに少量の蒸溜水で室温にて溶し、両者を混合、クローム酸銀を析出させ、上清をすて溜水を加え反復洗滌する。次に粉にした重クローム酸カリ 30 g を加え、1 l の濃硫酸に溶す。この際溶けな

* 疲労に関する研究はそれを筋肉生理学にその端をはつし、疾病の予防のための疲労の対策に労働疲労、スポーツ疲労の研究が行われている関係上、疲労なる言葉の解釈もその範囲のものとなり、疲労なるものを疾病より切り離して取扱つてゐる。

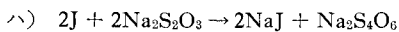
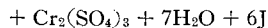
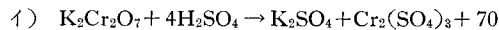
しかし H. Selye の Stress 説によるまでもなく、疲労測定法確立をその研究の対象とするものにとつてはそれは望ましいものと云えず、かかる疲労、疾病の共通せるところを細胞機能の低下、vitality の低下におき、疲労なるものを死亡直前の生体までおしひろげて考察する必要がある³⁾。

い残渣は他のコルベンに移し約 50 cc の溜水を加え攪拌後、濃硫酸を加えて溶す。もし未だ溶けない残渣があれば同操作を繰返す。しかる後使用した全硫酸を加え十分に混和貯える。3) N/10 チオ硫酸ソーダ——約 125 g のチオ硫酸ソーダを 5 l の蒸溜水に溶し、10 日以上時々攪拌して放置後使用する。

N/10 チオ硫酸ソーダの Titer の定め方……純沃度酸カリ 3,567 g を正確に計り、1 l メスコルベンに入れ蒸溜水を割線迄加える。着色瓶に貯える。内容 100 cc の三角コルベンに本液 20.00 cc をとり、希硫酸及沃度カリ液を加え、発生した沃度をビュレットより N/10 チオ硫酸ソーダで滴定する。遊離沃度が少なくなつた頃に 1% 可溶性澱粉液 2~3 cc 加え完全に滴定する。Titer は $\frac{20}{x}$ となる。

測定方法：硬質磨合試験管(2×20)に原尿 1.00 cc, 飽和硫酸銀 5 cc, 酸化剤 10.00 cc を加え、金網を敷いて底をあげた沸騰せる水浴中にて 1 時間酸化し、放冷後約 6 倍の蒸溜水にて内容 300 cc の三角コルベンに定量的に移し、冷却後沃度カリ液を加えて、N/10 チオ硫酸ソーダにて滴定、遊離沃度の色が大部分消えた頃 1% 澱粉液を加え完全に滴定する。

〔計算式〕



〔計算方式〕

$$\text{Vakat-O} = (b-a) \times 0.8 \times \text{T} \times \frac{1 \text{ 時間尿量}}{u}$$

註 a……尿を酸化した時の N/10 チオ硫酸ソーダ使用 cc b……尿の代りに蒸溜水を同量用い、同操作を行つたときの N/10 チオ硫酸ソーダ使用 cc T……N/10 チオ硫酸ソーダ液の Titer u……測定に使用した尿量

b) 尿沃度酸値測定*

尿沃度酸値(K)は Vakat-O と異り、濃硫酸々性で強く酸化することなく、希硫酸々性の下で沃度酸にて二重水浴中で緩徐に酸化し、それに要した沃度酸の量より求めた酸素消費量(mg per hour)を云う。

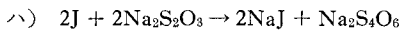
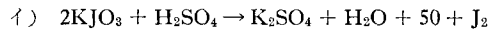
原理：尿中に排出される不完全酸化物を希硫酸々性の下に沃度酸にて酸化し、チオ硫酸ソーダにて滴定消費

せる沃度酸の量より酸素消費量を求める。

測定方法：1) 総沃度酸値(K)の測定……Vakat-O の測定に使用した同尿 2.00 cc, 0.13% 沃度酸カリ液 10.00 cc, 1.5% 硫酸(V%)を順次に太型硬質試験管(3.5×15)に入れ、二重水浴にて 30 分丁度酸化、放冷後沃度カリ液を加え、遊離せる沃度を N/50 チオ硫酸ソーダ液にて滴定、遊離沃度の色が極めて薄くなつたら澱粉溶液を加え完全に滴定する。

2) 放置沃度酸値(K₁)の測定……同尿、同試薬を同様に試験管に入れるが水浴で酸化することなく、室温 12~24 時間放置酸化する。しかる後同様な操作で滴定する。

〔計算式〕



〔計算方式〕

$$\text{尿総沃度酸値(K)} = (b-a) \times 0,667$$

$$\times \frac{1}{5} \times \text{T} \times \frac{1 \text{ 時間尿量}}{u}$$

$$\text{尿放置沃度酸値(K}_1\text{)} = (b'-a') \times 0,667$$

$$\times \frac{1}{5} \times \text{T} \times \frac{1 \text{ 時間尿量}}{u}$$

$$\text{煮沸沃度酸値(K}_2\text{)} = \text{K} - \text{K}_1 \text{ にて求める。}$$

註 a, a'……尿をもつて、上記操作を行つた時の N/50 チオ硫酸ソーダ液使用 cc b, b'……尿の代りに蒸溜水を使用し、同操作を行つた時の N/50 チオ硫酸ソーダ液 cc T……N/50 チオ硫酸ソーダ液の Titer

c) 燐タングステン酸沃度酸値測定法

尿を燐タングステン酸(PW)にて処理し、総沃度値(K)を PW 沈渣劃分(濾性有機劃分沃度酸値: K₃)と同濾別劃分(酸性有機劃分沃度酸値: K_{pa})に分け、同様に測定する。

測定方法：内容 100 cc の三角コルベンに硫酸々性 3% 燐タングステン酸液(硫酸: 1.8 V%) 20.00 cc とり、尿 5.00 cc を加えて混合、1 時間半乃至 2 時間放置後濾別、濾液 10.00 cc を前記試験管にとり、0.13% 沃度酸カリ液 10.00 cc を加え、二重水浴にて 30 分丁度酸化、放冷後沃度酸値測定の場合と同様の操作を加え滴定する。

* 総沃度酸値(K)に反応するものとして adrenalin の如き phenol 体, polypeptide, purine, pyrimidine-体, Creatinine ある種の尿色素, その他未知の重要な尿生機物質(×物質)集団があげられるが、この場合 K₂ 法により反応するものは purine-, pyrimidine 体, Creatinine 並びに上述の x なる尿生機物質集団であり, K₃ 法に反応するものはある種の尿色素, 並びにその x なる重要尿生機物質集団となる。

〔計算方式〕

$$K_{pa} = (b-a) \times 0.667 \times \frac{1}{5} \times T \times \frac{1 \text{ 時間尿量}}{u}$$

$$K_3 = K - K_{pa}$$

註 a…尿をもつて上記操作を行った時の N/50 チオ硫酸ソーダ使用 cc b…尿の代りに隣タンゲステン酸 2cc, 沃度酸カリ液 10.00cc, 1.5% 硫酸 10cc を同大型試験管に入れ, 同操作で滴定した N/50 チオ硫酸ソーダ使用 cc T…N/50 チオ硫酸ソーダ液の Titer

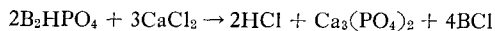
d) 尿クロールの測定

Mohor の方法に従い測定し, それを 1 時間値 (mg per hour) あるいは単位量値 (mg per 100 cc) にて表示した。

e) 尿磷酸値の測定

尿クロールと同様その 1 時間値 (cc per hour) あるいは単位量値 (cc per 100 cc) にて表示した。

測定方法: 内容 200 cc の三角コルベンに脱色濾過尿 (獣炭末で処理) を正確に 10.00 cc とり, 蒸溜水にて約 10 倍にうすめ, B, P 指示薬 (アルコールフェノールフタレイン 2%, BTB 0.01% の割に溶す) を加えて定規アルカリで滴定 pH 8.8 とする。しかる後 20%, 塩化カルシウム液 (B, P 指示薬にて定規アルカリで pH 8.8 に補正) 約 10 cc を加え, N/20 苛性ソーダで滴定する (a cc)。



〔計算方式〕

$$\text{尿 1 時間磷酸値} = a \times 50 \times T \times \frac{1 \text{ 時間尿量}}{100}$$

($\frac{n}{100}$ NaOH cc に換算)

$$\text{尿 100 cc 磷酸値} = a \times 50 \times T$$

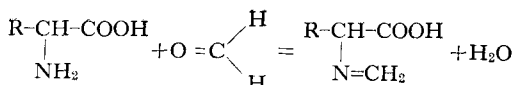
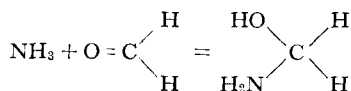
($\frac{n}{100}$ NaOH cc に換算)

但し T は N/20 NaOH の Titer

f) PH₁ PH₂ の測定

PH₁ は原尿の PH であり, PH₂ はその尿に中性ホルマリン (5 倍希釈局方ホルマリンを希苛性ソーダで, BTB 液により中性にする) を加え, 5 分以上放置後測定された PH をいう。

註 尿にホルマリンを加えた場合尿中のアミノ酸, polypeptide, アンモニア (大部分をしめる) が次の如き反応を示し, ここに尿水素イオン濃度がたかまる。



PH₂ は主に尿中磷酸濃度に大きく影響され, 磷酸が固定塩基に比し多く排出されるならば低値をしめし, それに比し少く排出されるならば高値をしめすこととなる。

実験成績

図 1 は結核症 329 例 (軽症 33 例, 中等症 108 例, 重症 188 例) を対象とし, 総沃度酸値 (K) と Vakato-O (O) とを同時に測定し, その両者の相関に於て処理したものであり (1) はその原図であり (2) はこれを症例別に overlapping mean 法により統計的に処理したものである。即ち各 mesh の点にそれを囲む 8 個の mesh 中の点を加え, その総和の平均を求め, それより全数に対する % を計算し, 等頻度曲線を各症例別に求められる。尚参考のために本図に正常人労働時尿 (98 例) を掲げた。

Vakato-O より本図を観察するにその 5% 等頻度の範囲に於ては正常人労働時尿は 400~650 mg (1 時間当り量, 以下同じ), 結核症に於ては軽症: 450~550 mg, 中等症: 350~580 mg となり, 更らに 10% の範囲に於ては正常人労働時尿: 450~500 mg, 中等症: 400~480 mg, 重症: 300~500 mg となり, 正常人睡眠時尿に於ては 300~400 mg となり, Vakato-O の各症例間に有意の差少なく, 寧ろその平均に於て結核症の進行と共に減少の傾向をしめすをみる。

註 Vakato-O は尿中の不完全酸化物の量を表示する故, 理論的には生体が負荷の状態になった場合上昇すべきものであるが, 図の如く下降をしめした。

次に同図を K よりみるにそれを 5% の範囲に於て正常人労働時尿は 21~35 mg, 軽症: 22~27 mg, 中等症: 15~27 mg となり, 更に 10% の範囲に於ては正常人労働時尿 27~30 mg, 軽症: 24~25 mg, 中等症: 19~22 mg, 重症: 11~22 mg, 正常人睡眠時尿: 20~30 mg となり, 正常人, 結核症間に有意の差が窺われ, その結核症に於て低値を示し, 重症に於て特に低値を示すのが窺われる。

従つてここに両値の比 O/K よりみれば結核症に於て高値をしめす結果となる。

図 2 は結核症を 297 例 (中等症 128 例, 重症 169 例) を対象として O/K と同時に尿量を測定しその両者の相関に於てそれを処理し, (1) はその原図であり (2) はそれを症例別に於て上述の方法に従い overlapping

図 1-1 正常人並びに肺結核患者尿を対象とする Vakato 値と K 値の相関

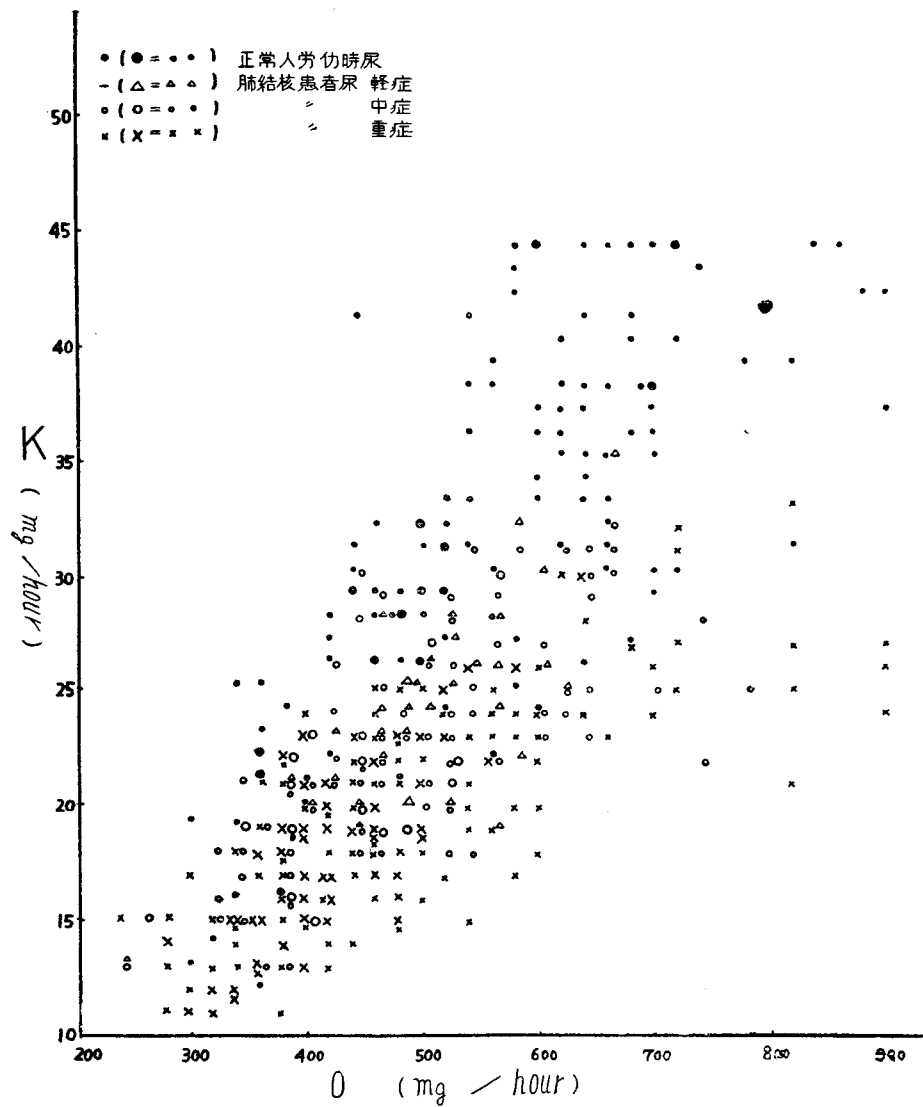


図 1-2 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする Vakato 値と K 値の相関

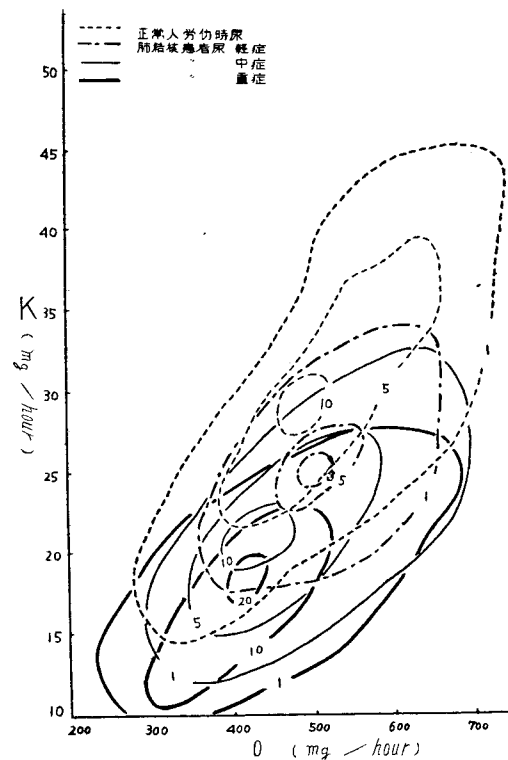


図 2-1 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿量 (cc/hour) の相関

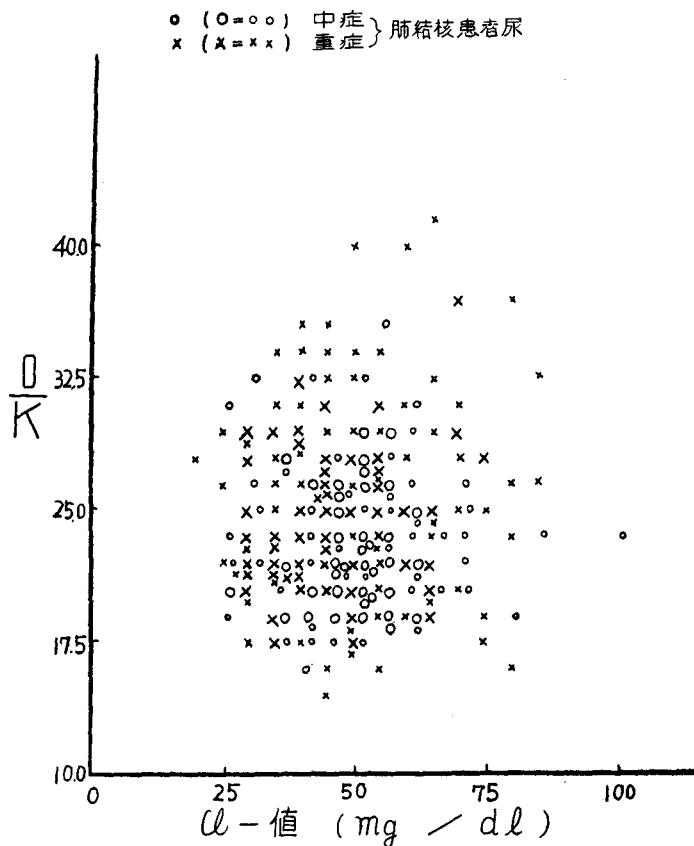
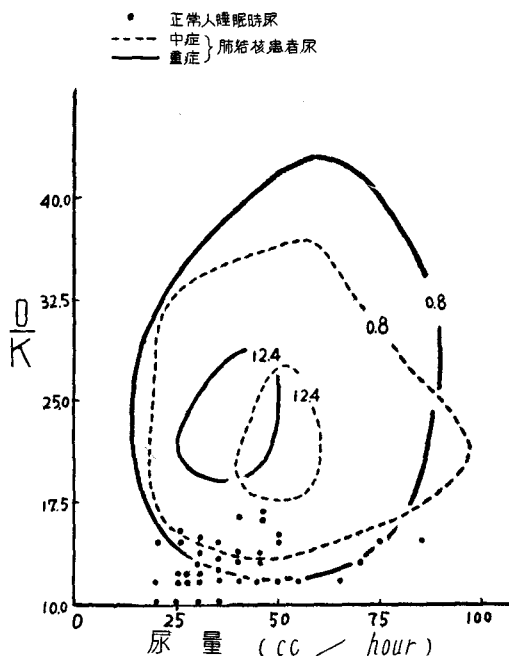


図 2-2 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿量 (cc/hour) の相関



mean 法により統計的に処理したものである。尚対照として正常人睡眠時尿の分析結果 (30 歳前後の正常男子を対象として栄養並びに他の環境に充分注意をはらい、規則正しい生活をした時の朝第 1 尿, ●印: 38 例) をあげた。

図にみる如く O/K, 尿量の相関が認められないが、尿量よりみるに 0.8% の範囲に於て両結核症例間に差を認められず且つ正常人との間に於てもその有意の差が認めなかつた。それを O/K よりするに 0.8% 並びに 12.4% の範囲に於て両結核症例間に有意の差が認めたいが、同結核症と対照としての正常人睡眠時尿間に有意の差がみとめられ、正常人に於ては 12.5 ± 1.4 のものとなり、結核症に於ては約 25.0 をていした。

図 3 は上述と同様結核症 292 例 (中等症 127 例, 重症 165 例) を対象として O/K と尿 Cl (1 時間当り mg) との相関に於て処理したものであるが上述 (図 2) と略同様な結果をていした。

図 4 は前述と同様、結核症 303 例 (中等症 135 例, 重症 168 例) を対象として O/K と尿 Cl 濃度の相関に於て処理したものであり図 5 は同じく結核症 254 例 (中等症 126 例, 重症 128 例) を対象として O/K と尿磷酸 (1 時間当り), 図 6 は結核症 268 例 (中等症 132 例, 重症 136 例) を対象として O/K と尿磷酸濃度との相関に於て、それぞれ統計処理をほどこしたものであるが、それ等の結果、前 (図 2, 3) と略同様な結果をしめた。

次に O/K に第 1 回の改良が加えられた O/K₂ の結核症に就てみれば図 7~13 の如くなるが、上述の総沃度酸 (K) 値を西風は 2 つの劃分、即ち第 1 沃度酸値 (K₁: 放置沃度酸値) と第 2 沃度酸値 (K₂: 煮沸沃度酸値) の 2 分劃に分け、総括に述べるが如き目的の下に研究を行っているが、野崎、中山⁴⁾ は結核症を対象とし、上記第 1 沃度酸

図 3-1 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と Cl 排出量 (mg/hour) の相関

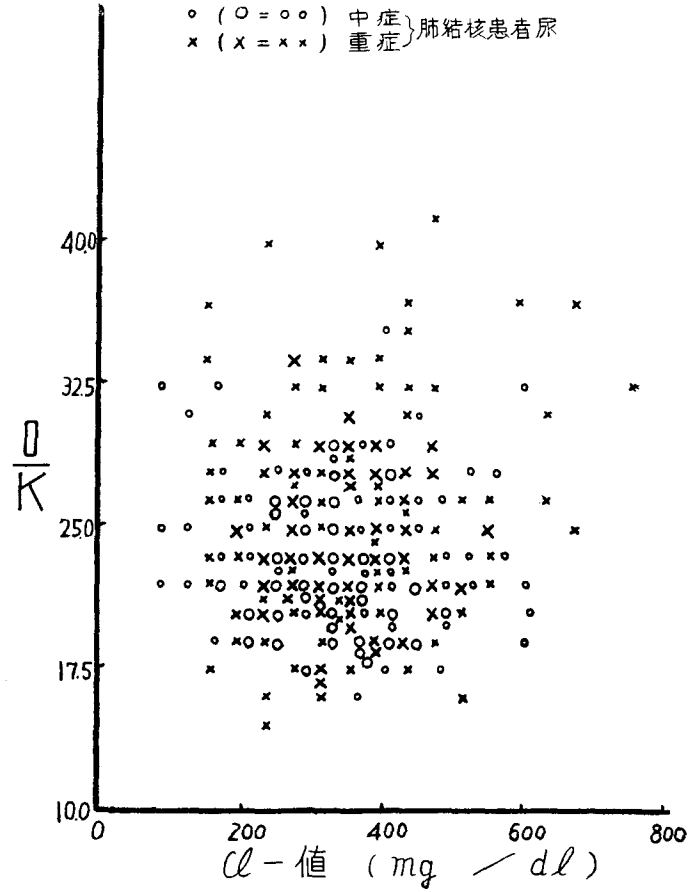


図 3-2 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と Cl 排出量 (mg/hour) の相関

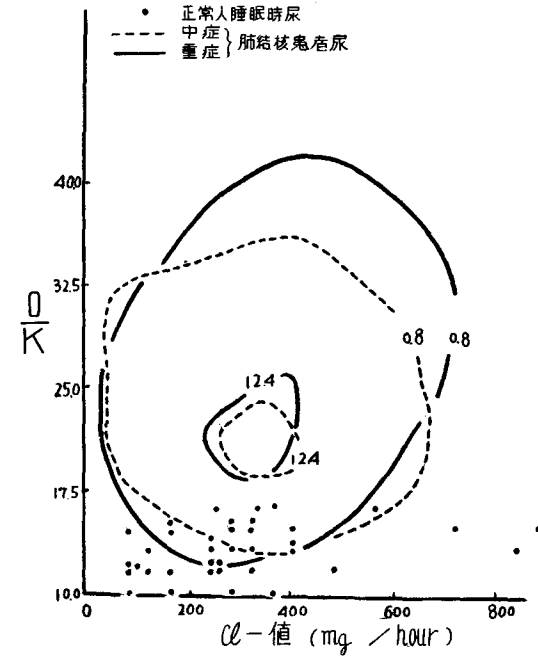


図 4-1 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関

○ (○=○○) 中症 } 肺結核患者尿
 × (×=××) 重症 }

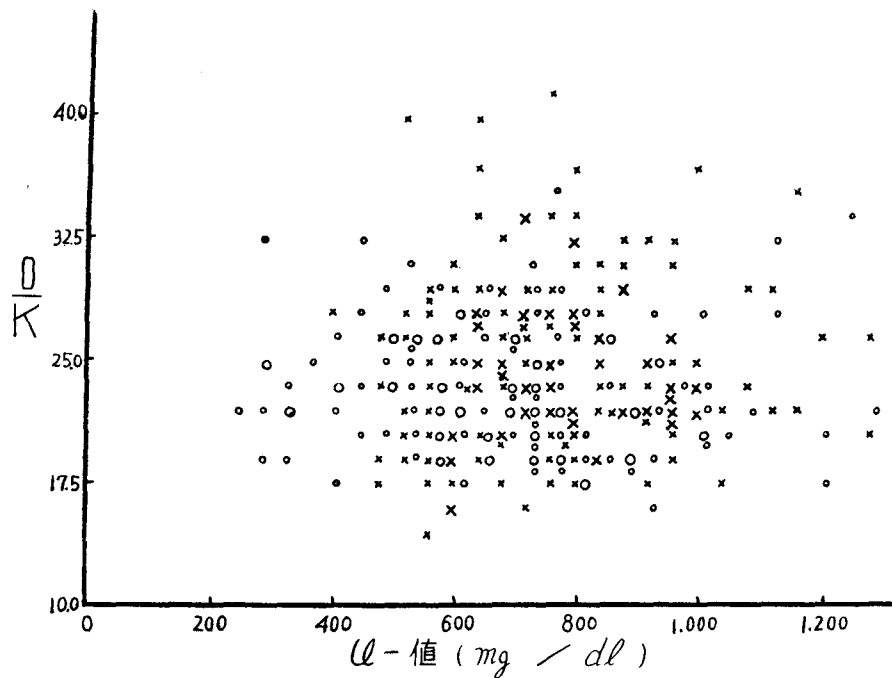


図 4-2 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関

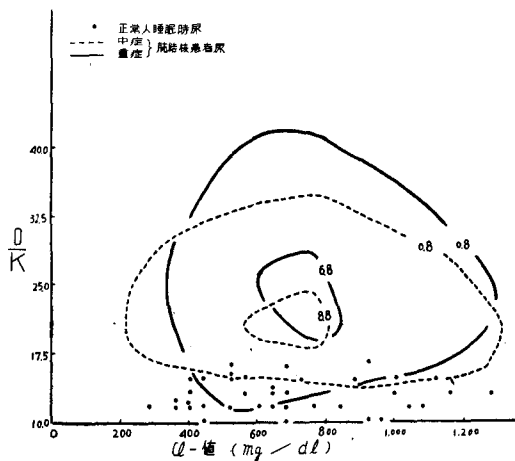


図 5-1 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿磷酸値 (cc/hour) の相関

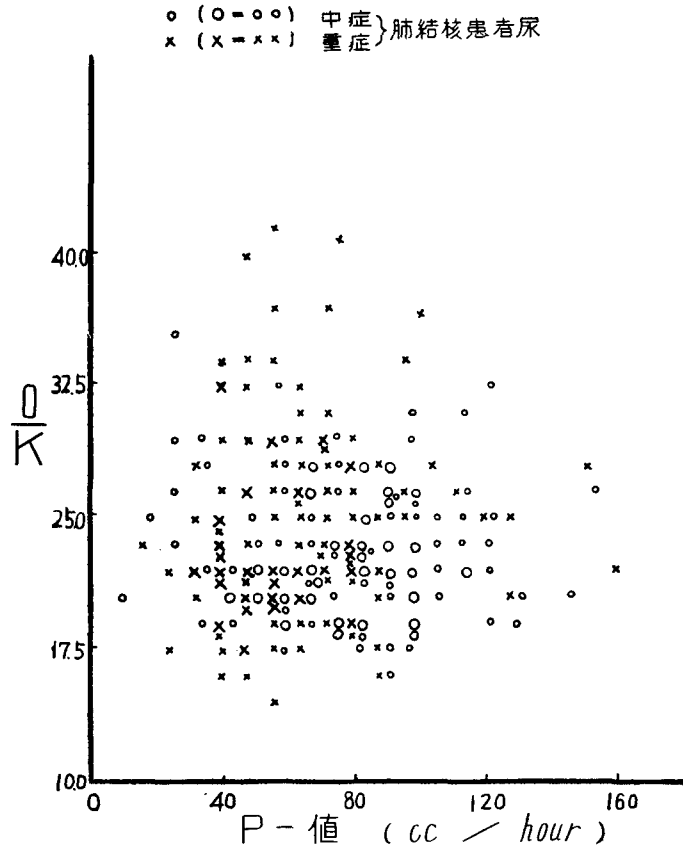


図 5-2 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿磷酸値 (cc/hour) の相関

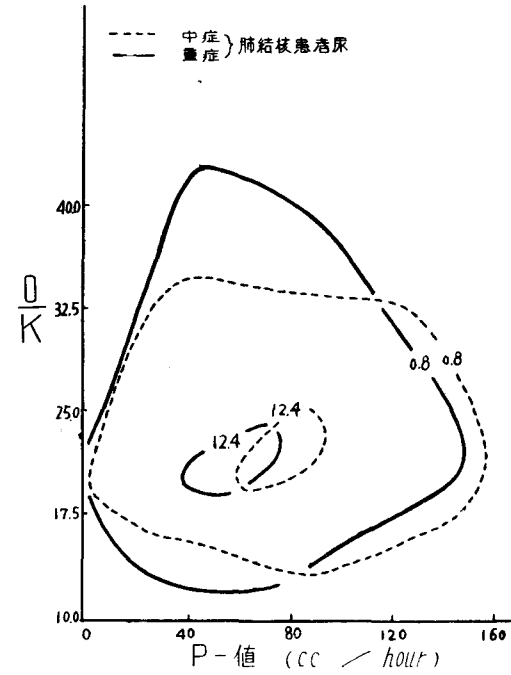


図 6-1 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿磷酸値 (cc/dl) の相関

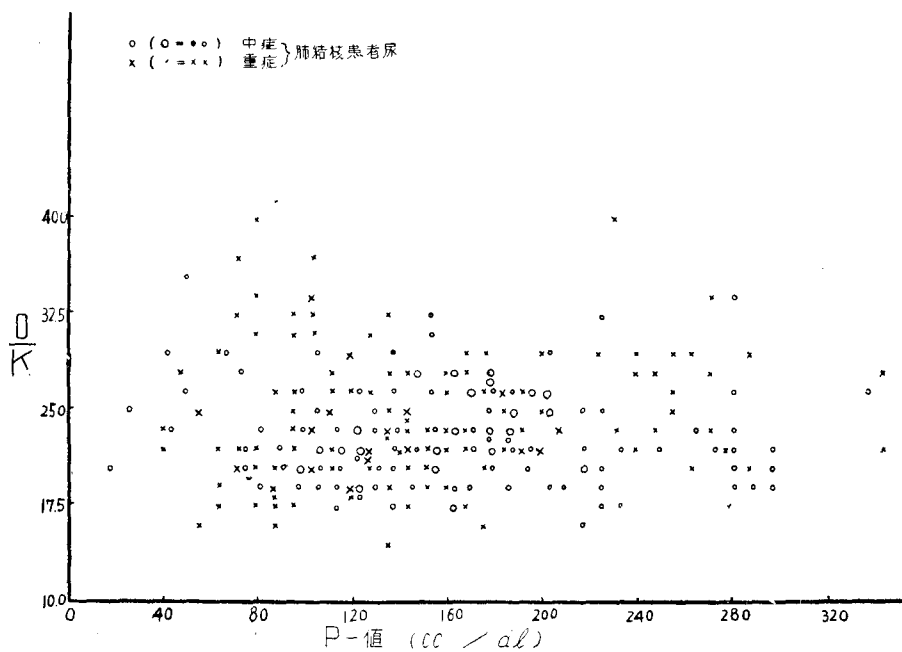


図 6-2 肺結核患者尿を対象とする O/K 値と尿磷酸値 (cc/dl) の相関

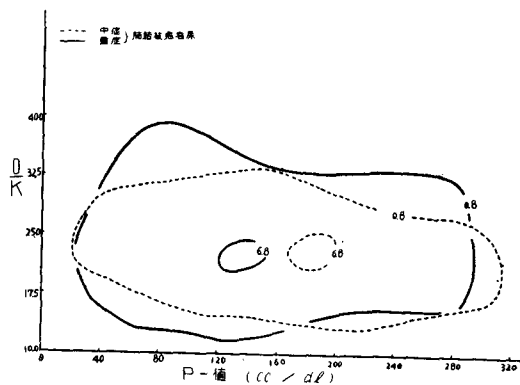


図 7-1 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と O/K 値の相関

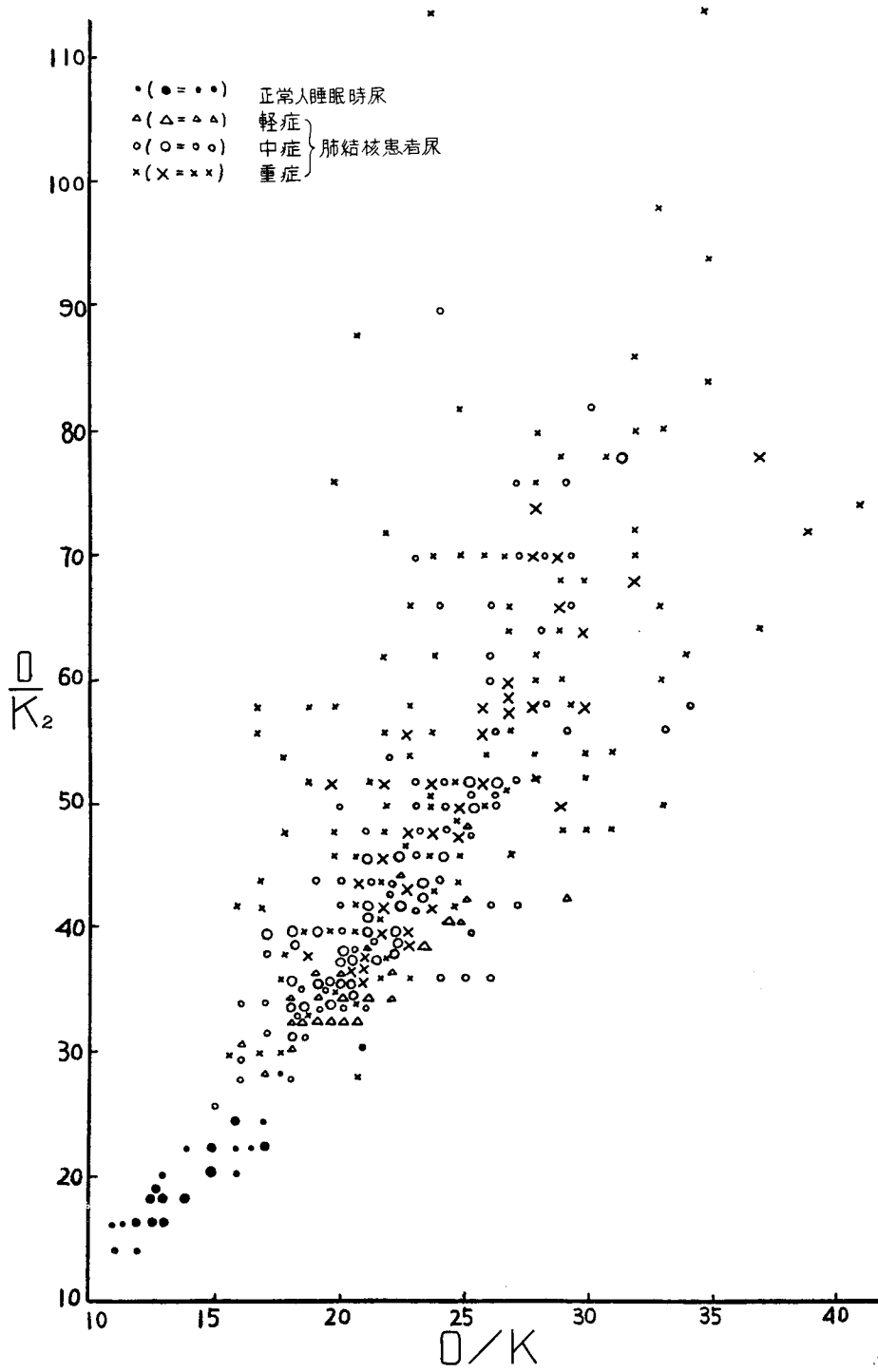
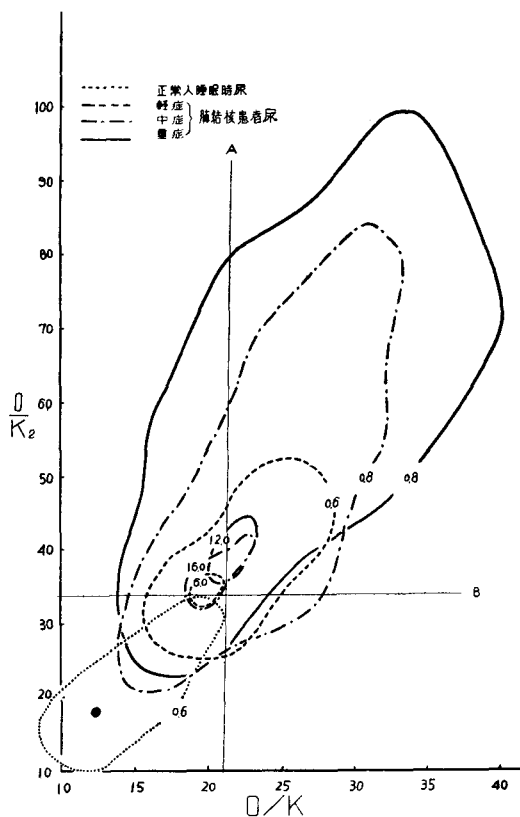


図 7-2 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
O/K₂ 値と O/K 値の相関



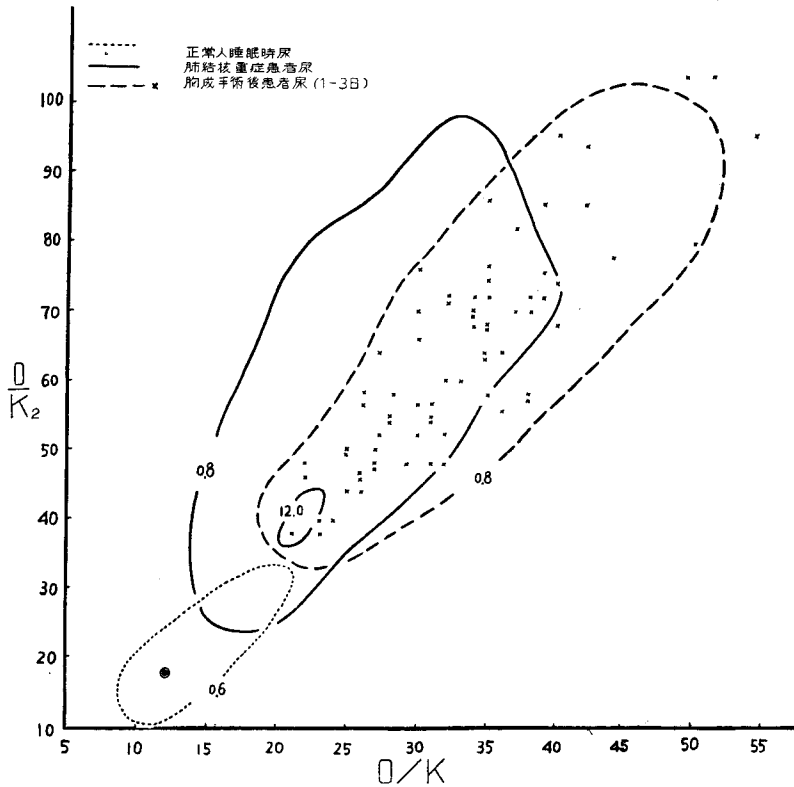
値 (K_1) と第 2 沃度酸値 (K_2) との消長について報告しているが、後者が結核の進行と共に減少するを確めているが、余はその第 2 沃度酸値 (K_2) と Vak-O (O) との比、 O/K_2 と結核症との関係について観察してみた。

図 7 は結核症 339 例 (軽症 32 例, 中等症 133 例, 重症 174 例) を対象として同一サンプルにつき O/K と O/K_2 の相関に於て前述と同様処理したものであるが、(1) はその原図であり (2) はそれをその統計的に処理したものである。図を O/K よりみるに overlapping mean 法よりする 0.6% の正常最高値をすぎる即ち A 線よりも上まわる結核症の占める面積はそれ以下の占める面積の比に於て 0.6% の軽症は 1:1, いいかえればその面積の半数が正常値範囲に入り, 0.8% の中等症では 1:2, 0.8% の重症では 1:3 となる。 O/K_2 よりみるに 0.6% の正常最高値をすぎる即ち B 線よりも上まわる 0.6% の軽症の面積は 1:2 であるが, 0.8% の中等症及重症に於てはそれ以下の面積の 4 倍 (中等症), 7 倍 (重症) を示し, 図 8 は胸廓成形手術後患者尿 71 例, 正常人睡眠時尿 (図 7) を対象として, 前図同様

O/K と O/K_2 の相関に於て処理したものであるが, この場合参考までに前図より重症例を転用した。 O/K よりみるに overlapping mean 法による 0.6% の正常最高値をすぎる 0.8% の胸廓成形手術に於ける面積はそれ以下の面積の 20 倍以上になるが, O/K_2 よりみるに手術に於ける面積は殆んど正常値に入るものなくすべてが正常最高値を上まわっている。即ち O/K_2 法の O/K 法に比し症例分離能よく代謝機能 (Vitality) 測定法としてよりすぐれているものと考えられる。図 9~13 はそれぞれ結核症 334 例 (軽症 35 例, 中等症 128 例, 重症 171 例) 及び超重症の 1 症例 22 例, 結核症 322 例 1 軽症 34 例, 中等症 127 例, 重症 161 例及超重症の症例 22 例, 結核症 332 例 (軽症 34 例, 中等症 134 例, 重症 164 例) 及び超重症の 1 症例 22 例, 結核症 286 例 (軽症 34 例, 中等症 126 例, 重症 126 例) 及び超重症の 1 症例 22 例, 結核症 299 例 (軽症 34 例, 中等症 132 例, 重症 133 例) 及び超重症の 1 症例 20 例) を対象とし, その対照に正常人約 40 例を選出, それぞれ O/K_2 値と尿量, 尿中 Cl 値並びにその濃度, 尿磷酸値並びにその濃度との相関に於て, 上述と同様にそれ等を統計的に処理したものであるが, O/K_2 値は上記尿生機物質 (尿量その他) と直接の相関をしめさず, 結核症に於て正常人に比し高値をしめすをみる。但し重症の 1 症例 (×印) と軽症 (△印) についてみるに O/K_2 は他の尿生機物質に対し負の相関をしめすも全体としては図の如くそれ等に直接の相関をしめさず O/K_2 法の下記代謝機能測定法としての性格を有するをみる。

O/K_2 法に関しては以上の如き結果を得たが, 次に余は第 3 沃度酸値 (K_3 : 濾性有機劃分沃度酸値) について結核症を対象として研究を行い, 齋藤 (辰)¹⁾, 野崎²⁾, 北村³⁾, 竹内⁴⁾ のそれぞれ産業疲労, 外科的侵襲を対象とする O/K_3 に関する批判的研究の一環として余も O/K_3 を結核症に適用次の結果を得た。 K_3 値は総沃度酸値 (K) の一分劃値であり, 尿を燐タングステン酸で処理, それにより沈澱する劃分についての沃度酸値をいうが, 西風⁵⁾ は最近本値をさらに 2 劃分に分け, その中の第 4 沃度酸値 (K_4) 劃分中に生理的に重要な未知の物質の存在するをみとめているが, 余は先づ図 14~16 にみる如く結核症を対象とし, K_3 値と尿量, 尿中クロール値の相関より研究をすすめてみた。図 14 は結核症 165 例 (軽~重症) を対象として K_3 と尿量とを同時に測定しその両者の相関に於いて処理したものであるが, この場合その対照として正常人睡眠時尿 (46 例) の同値を等頻度曲線 (……線) に表示した。図にみる如く K_2 と尿量に直接の相関が認めがたく, 尿量よりみるに結核症, 正

図 8 正常人尿, 肺結核患者尿並びに胸成手術後患者尿を対象とする
O/K₂ 値と O/K 値の相関



常人共 20~60 cc hour (1 時間値) にあり両集団に何等の有意の差が認め難く, K_3 値よりする場合結核症に於てその外廓 (0.8%) 20 即ち正常人の範囲となり, その最低は極限 (零) 値まで下降又その重心値 (13.4% 範囲) は約 7~4 の間となり, K_3 の正常値は 16.0 ± 2.36 を遙に下廻り, 両集団に有意の差が認められ結核症に於て低値を示している。

図 15 は結核症 129 例 (軽~重症) を対象とし K_3 と Cl 排出量 (mg per hour) について上述と同様に統計的に処理したものであるが, 図にみる如く, 正常人を含め全体として K_3 , Cl 両値に何等の相関を見出し難く, Cl 値より正常, 結核両者を比較してみるに両者に有意の差を認めがたく, 一方 K_3 値よりすれば前述 (図 14) と同様有意の差がみとめられ, 結核症の外廓の最高は正常人の範囲に入りその最低は極限 0 まで達し, その重心 (14.2%) は約 3~7 の間にあり, 両群に有意の差が認められ結核症に於てあきらかに低値を示すを認める。

註 図 15 に於て結核症についてのみ K_3 , Cl 両者の

相関をみるに明に正の相関を呈するをみるが, これは結核の進行と共に食餌摂取が減少しその結果として尿中 Cl 排出が減少し, ここに結核症の進行, vitality の減少と共に下降をしめす K_3 とたまたま正の相関をしめしたものと考えられる。

図 16 は結核症 140 例を対象として, K_3 と尿中 Cl 濃度の相関をしめすものであるが, 前述 (図 14) のそれと略同様な結果をていし, 両者に直接の相関を見出し難く, Cl 値よりみた場合正常, 結核両群間に有意の差を見出し難く, K_3 よりした場合, 両者にあきらかな相関が見出され, 結核症に於て明な低値をしめた。

図 17 は結核症例 151 を対象とし, Vak_{at}-O (O) と尿量との相関に於て, 図 18 は同じく Vak_{at}-O と Cl 排出量の相関に於て, それぞれ統計的に処理したものであるが, それ等の図にみる如くそれぞれ Vak_{at}-O, 尿量間, Vak_{at}-O, Cl 排出量間に正の相関が見出された。しかるに図 19 にみる如く Vak_{at}-O と尿中クロール濃度間には K_3 (図 16) と同様両者に何等の相関を見出し得なかつた。

図 9-1 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿量 (cc/hour) の相関

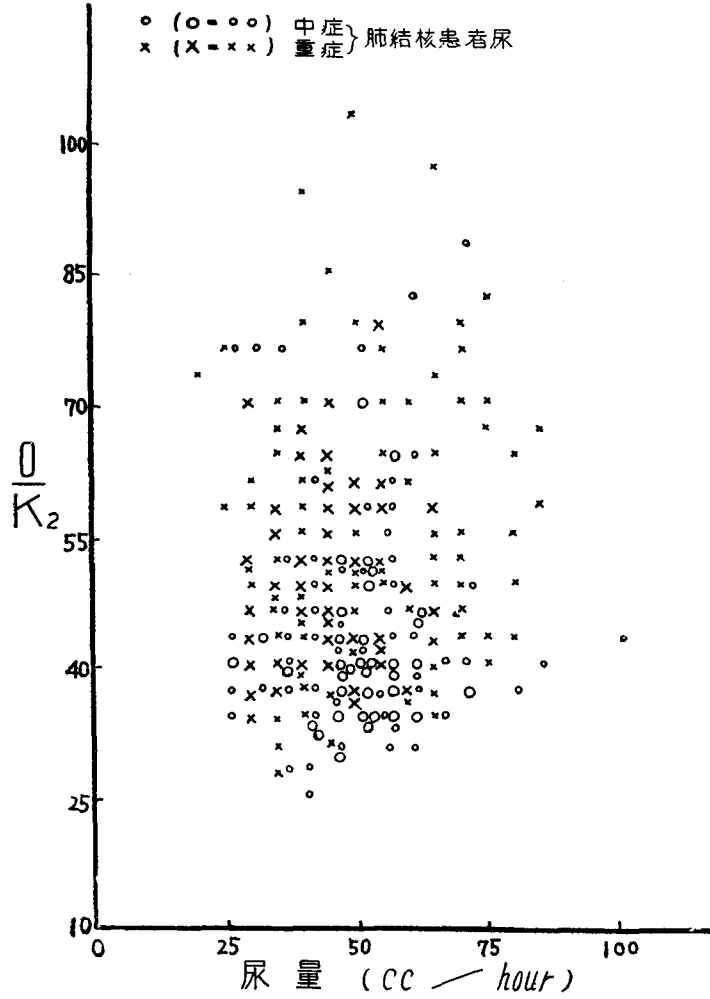


図 9-2 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿量 (cc/hour) の相関

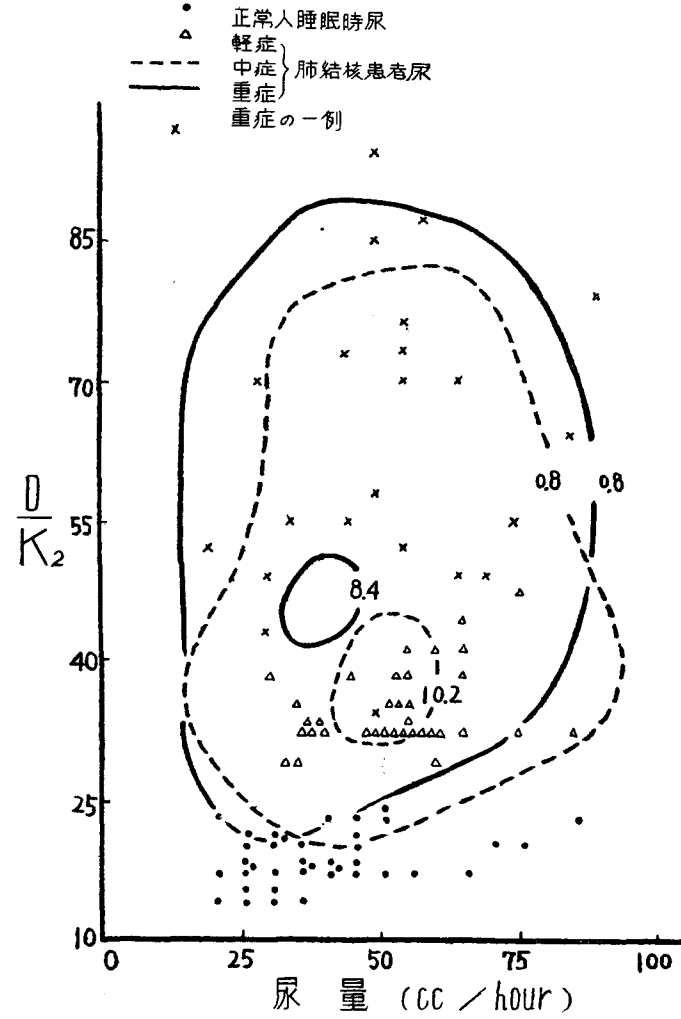


図 10-1 肺結核患者尿を対象とする O/K₂ 値と Cl 排出量 (mg/hour) の相関

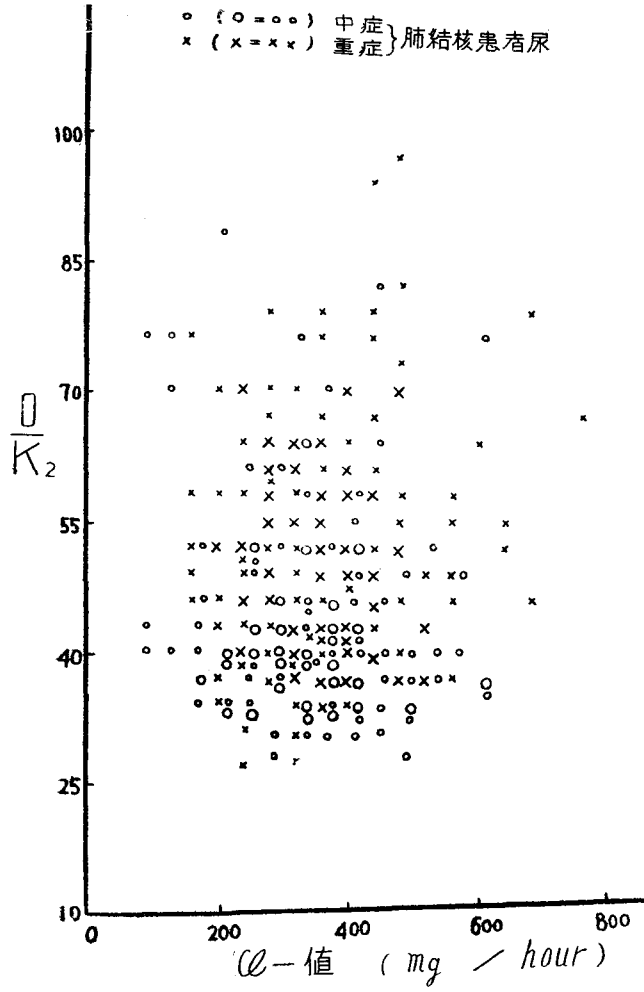


図 10-2 肺結核患者尿を対象とする O/K₂ 値と Cl 排出量 (mg/hour) の相関

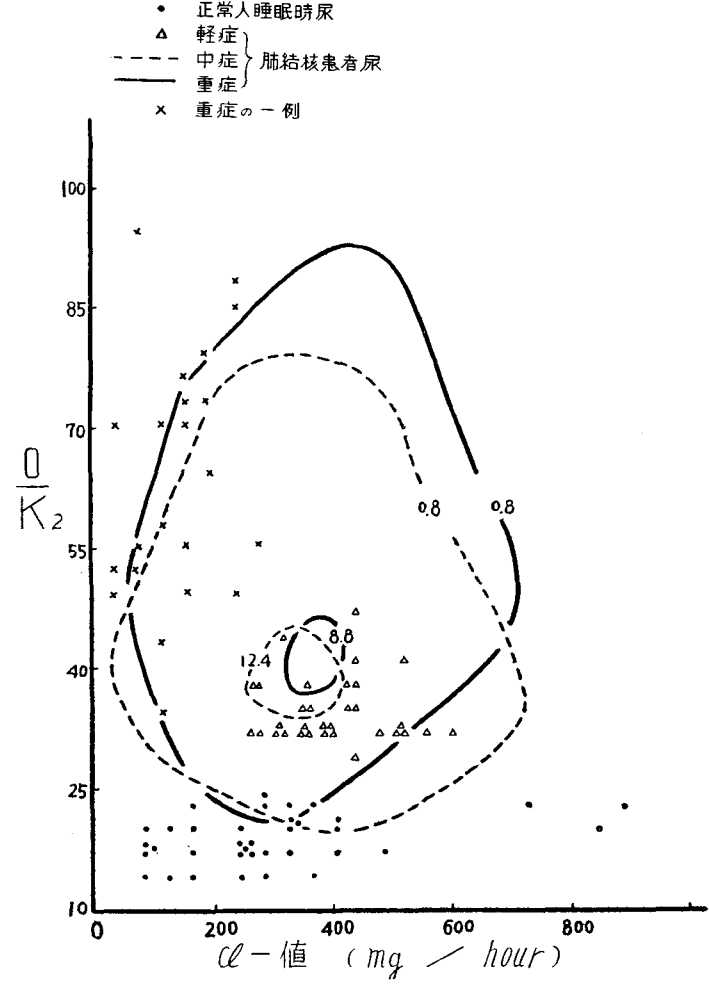


図 11-1 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関

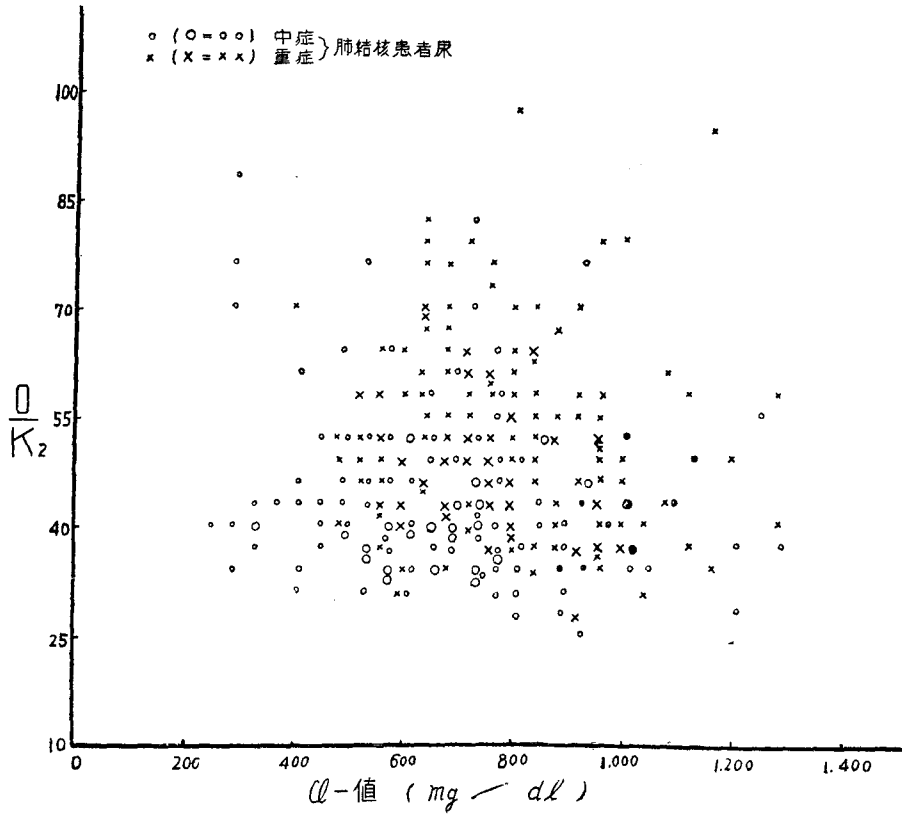


図 11-2 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関

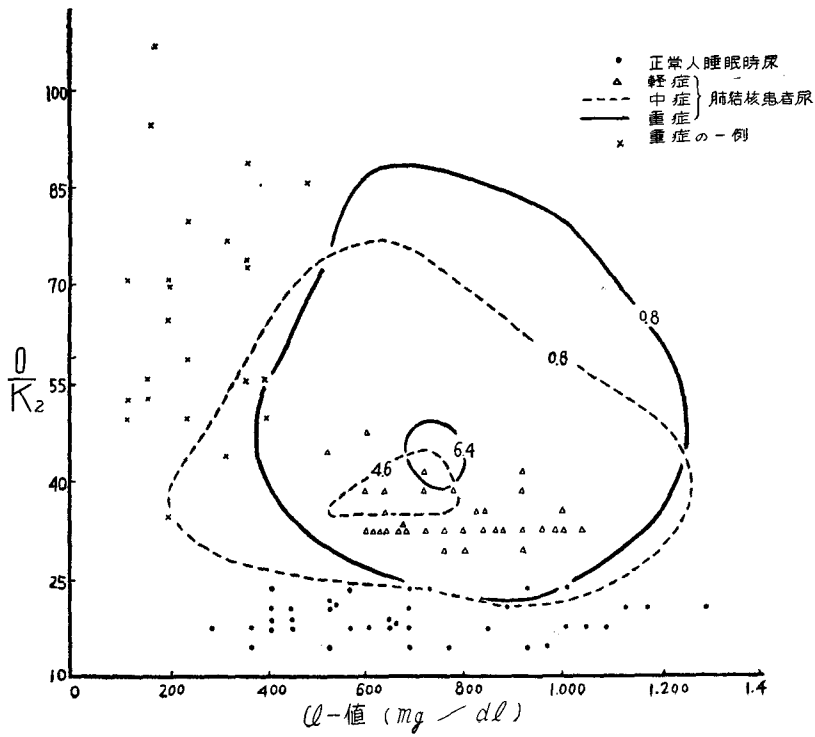


図 12-1 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿磷酸値 (cc/hour) の相関

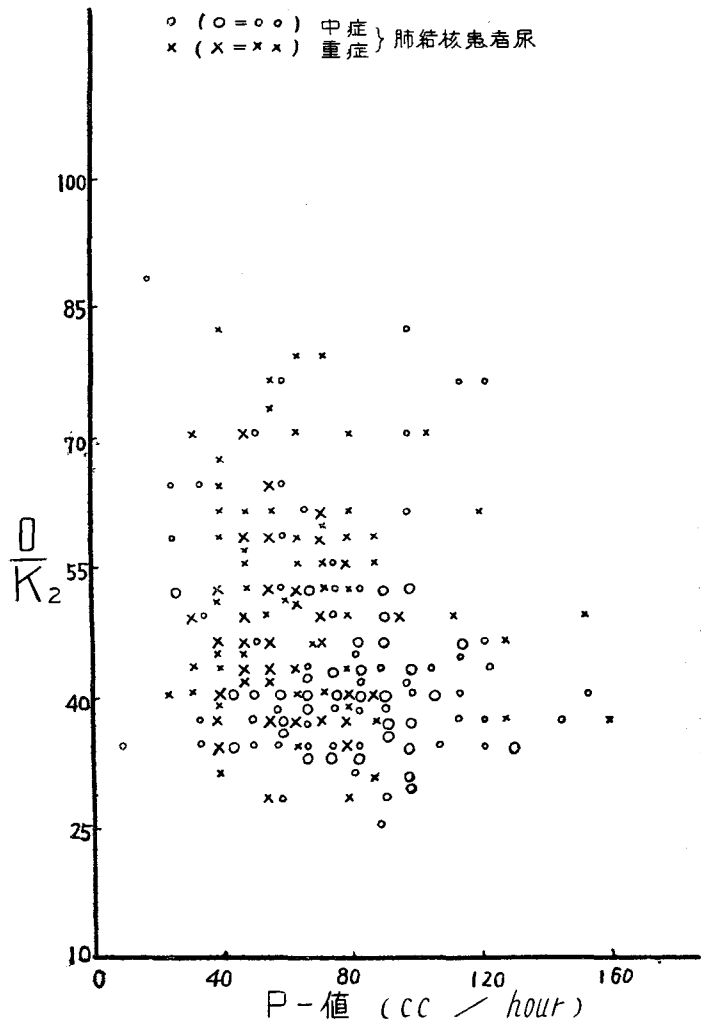


図 12-2 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿磷酸値 (cc/hour) の相関

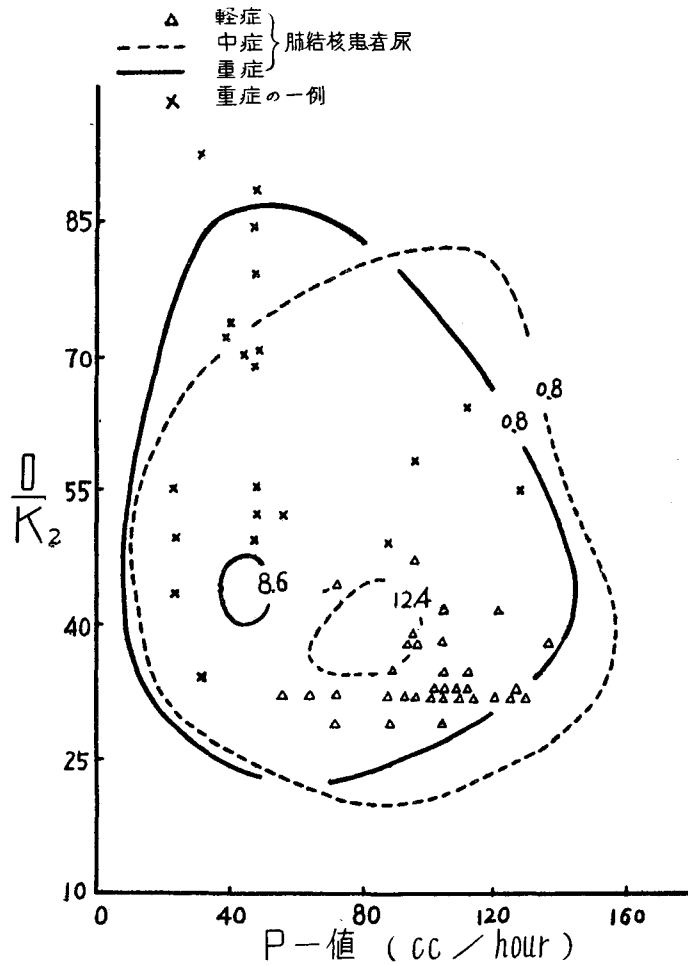


図 13-1 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿磷酸値 (cc/dl) の相関

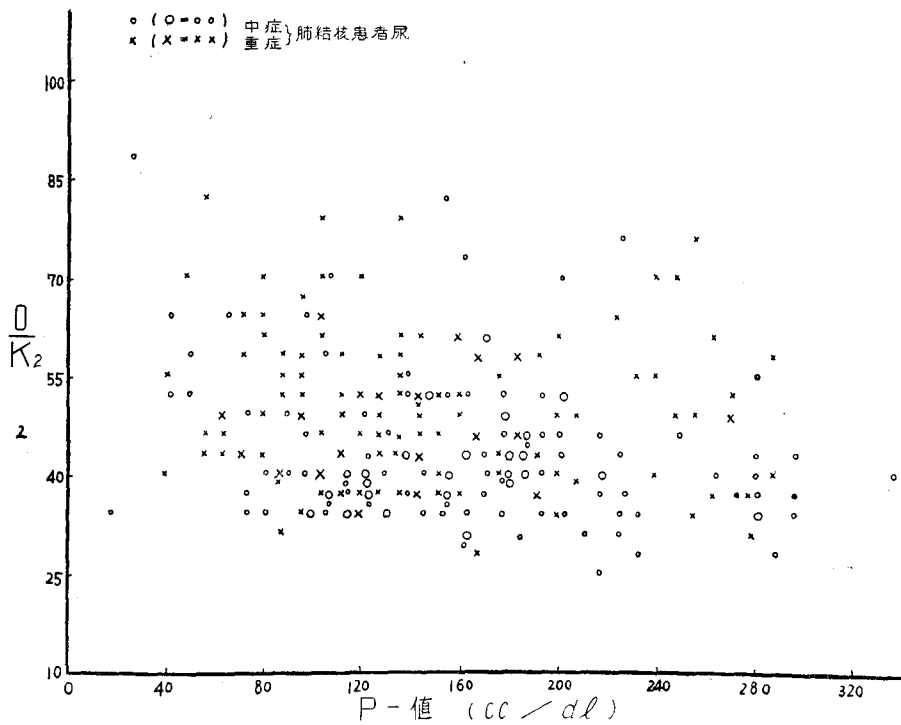


図 13-2 肺結核患者尿を対象とする O/K_2 値と尿磷酸値 (cc/dl) の相関

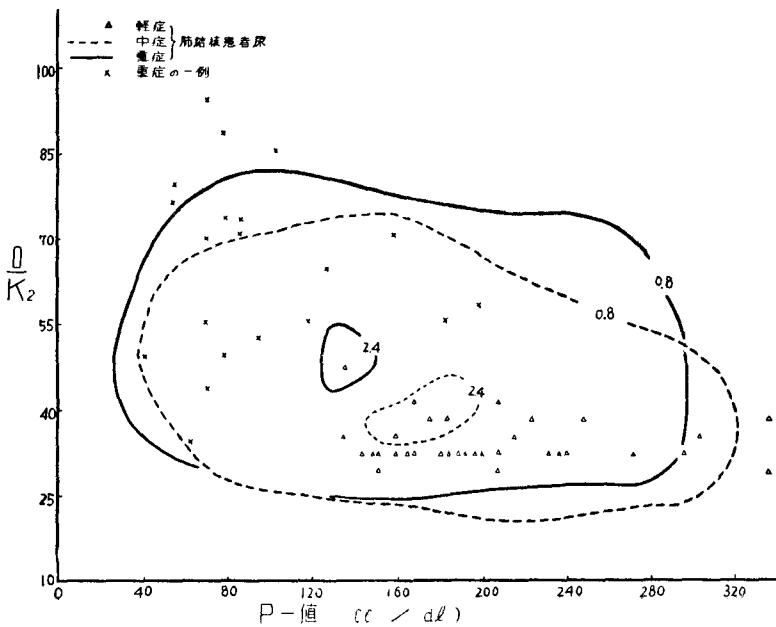


図 14 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
 K_3 値と尿量 (cc/hour) の相関

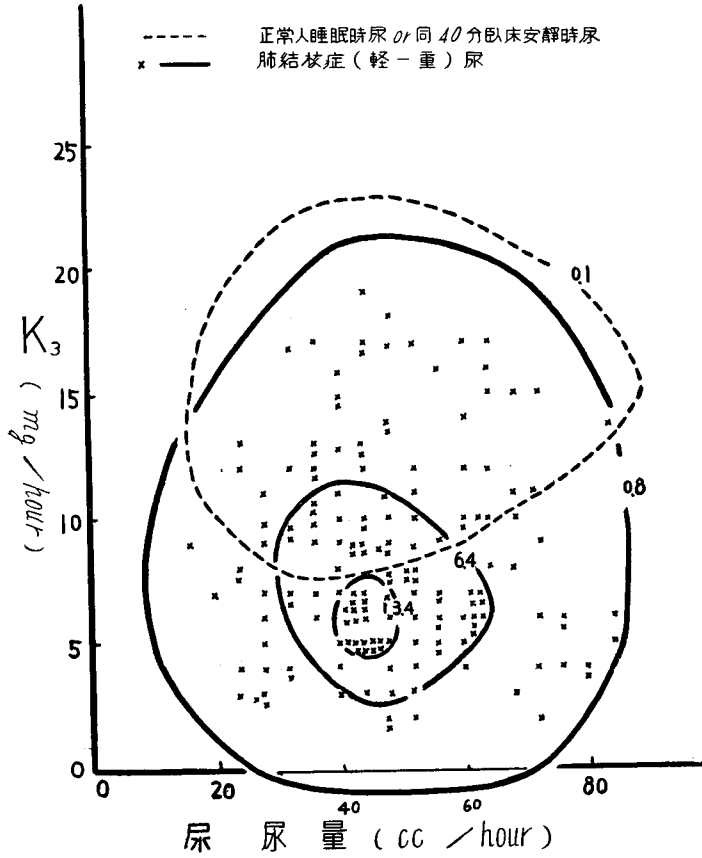


図 15 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
 K_3 値と cl 排出量 (mg/hour) の相関

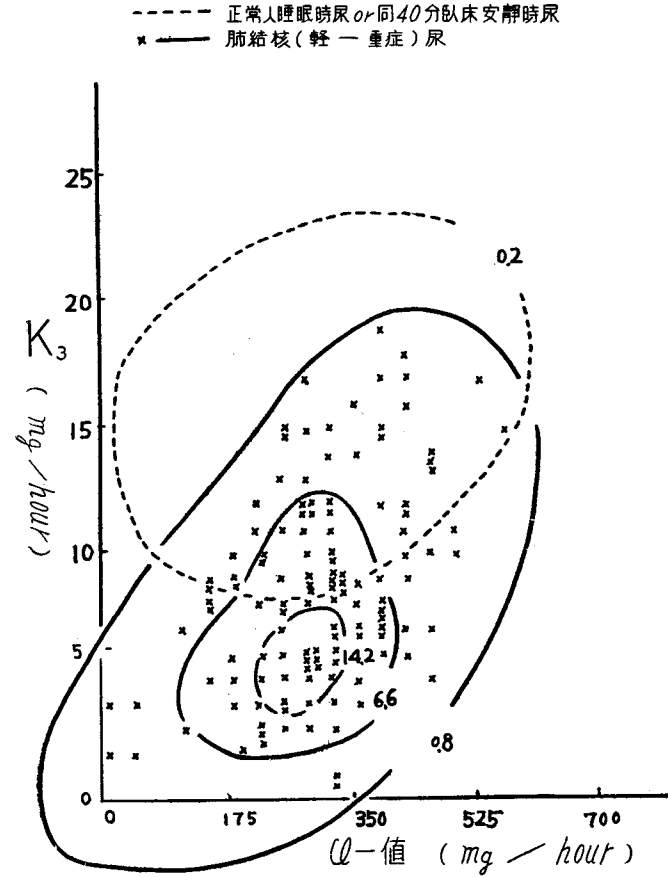


図 16 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
K₃ 値と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関

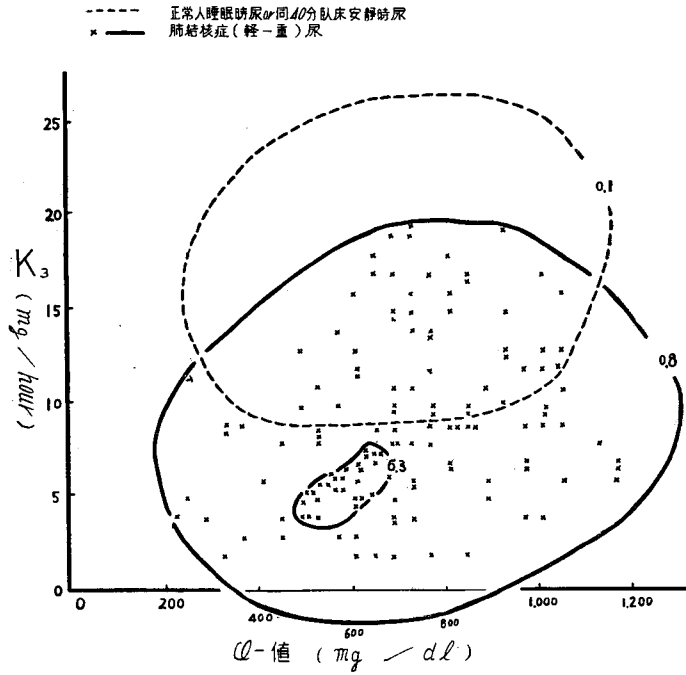


図 17 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
Vakat-O と尿量 (cc/hour) の相関

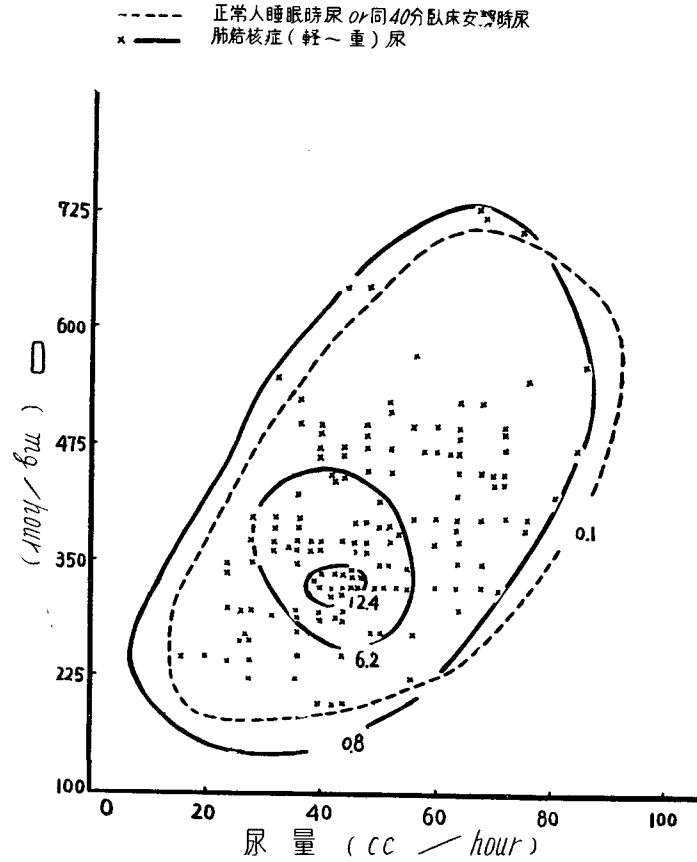


図 18 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
Vakat-O と Cl 排出量 (mg/hour) の相関

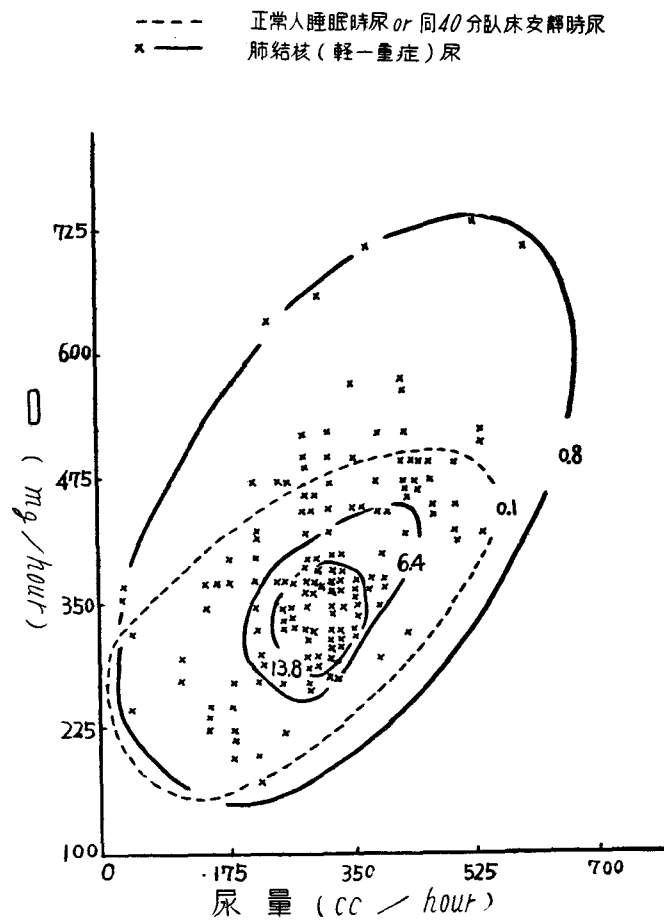
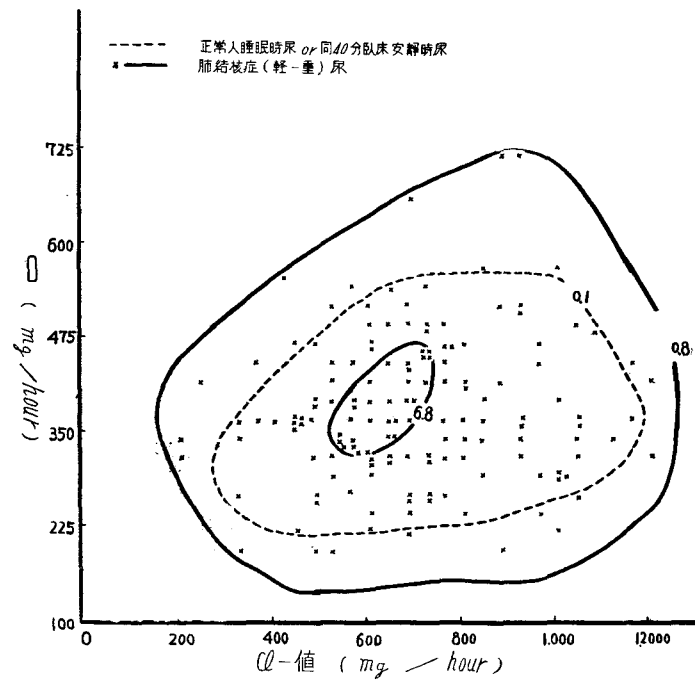


図 19 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
Vakat-O と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関



次に上記の如き相関をしめした K_3 と Vakato-O との比 O/K_3 について、結核症を対象とし、さらに尿量、尿クロール、尿 PH との相関について観察してみるにその結果は次の如くであり、図 20 は結核症 143 例（軽～重症）を対象とした O/K_3 の尿量との相関、図 21 は同結核症 108 例を対象とした O/K_3 と Cl 排出量との相関、図 22 は同結核症 112 例を対象とした O/K_3 の Cl 濃度との相関を示したものであるが、それ等の図の如く O/K_3 は尿量その他と直接の相関を見出し難く、 O/K_3 の結核症に於て正常人に比し高値をしめしている。

次に O/K_3 と尿 pH との相関をみるに図 23, 24 の如くなるが、図 23 は結核症 69 例（軽～重症）、成形手術 14 例（術後 48 時間以内）並びに重症癌症 36 例（胃癌、胃癌兼肝癌）を対象として、 O/K_3 と PH_1 （型の如く尿について測定された pH をいう）の相関に於て処理したものであるが、 O/K_3 , PH_1 両者に何等の相関を認めず、正常人の PH は 4.8～6.6 の間に分散し、3 症例を含む病的尿は 5.0～7.5 の間に分散し、多少病的尿に於て全体として濾性の方向にあるも両者に有意の差なく、 O/K_3 よりみるに病的尿は最低 25 より最高 250 に達し、その間に癌症に於て高値を示し術後、結核症の順となり、正常人との間に大きな差が認められる。

図 24 は結核症 70 例（軽～重症）、成形手術 20 例並びに重症癌症 45 例を対象として O/K_3 と尿 PH_2 （尿に中性ホルマリンを加え測定された PH をさす）を同時に測定し両者の相関に於て整理した原点並びに等頻度曲線である。図の如く O/K_3 , PH_2 両者に何等の相関を認めず、正常人の PH 差は 3.6～5.3 の間にあり、3 症例を含む病的尿の PH は 3.8～5.9 の間に分散し多少病的尿に於て濾性の方向にあるも両者に有意の差なく、 O/K_3 よりみるに病的尿は最低 25 より最高 260 に達し癌症に於て最高を示しつぎに術後、肺結核の順となり、正常人との間に大きな差が認められる。

× × ×

以上の如く O/K_3 値は結核症を対象とした場合尿量、Cl 排出及濃度或は PH に対し直接の相関をしめさず生体の Vitality の衰微、病状の進行する結核症時に癌症に於て高値を示すを認められたが、次に旧法 O/K 及 O/K_2 と本 O/K_3 につき結核症を対象として両者を比較するに図 25～28 の如くなり、

図 25 は結核症 178 例（軽～重症）を対象とし O/K と O/K_3 の相関に於て処理したものであるが、この場合参考として本図に正常人睡眠時尿（34 例）を掲げてある。図にみる如く O/K よりみるに正常値の最高は約 23 のところ（A 線）にあるが本最高値を上廻る結核症のし

める面積（0.8% 線）はそれ以下の結核症のしめる面積と略同様であるに反し、 O/K_3 側よりすれば結核症の正常人最高値 44（B 線）を上廻る面積はそれ以下の面積の 4 倍となり、 O/K_3 に於ける結核症の外廓の分離が O/K のそれに比して大なるをみる。

図 26 は胸廓成形手術（1～2 日）53 例を対象とし同様に O/K と O/K_3 の相関に於て処理したものであるが、本図からも前述（図 25）と同様な事がみとめられる。

次に O/K_3 法と O/K_2 法との比較であるが、図 27 は結核症 179 例を対象として、それに O/K_3 と O/K_2 の相関に於て処理したものであり、図 28 は胸廓成形手術（1～2 日）52 例を対象とし O/K_3 と O/K_2 の相関

図 20 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とせる O/K_3 値と尿量 (cc/hour) の相関

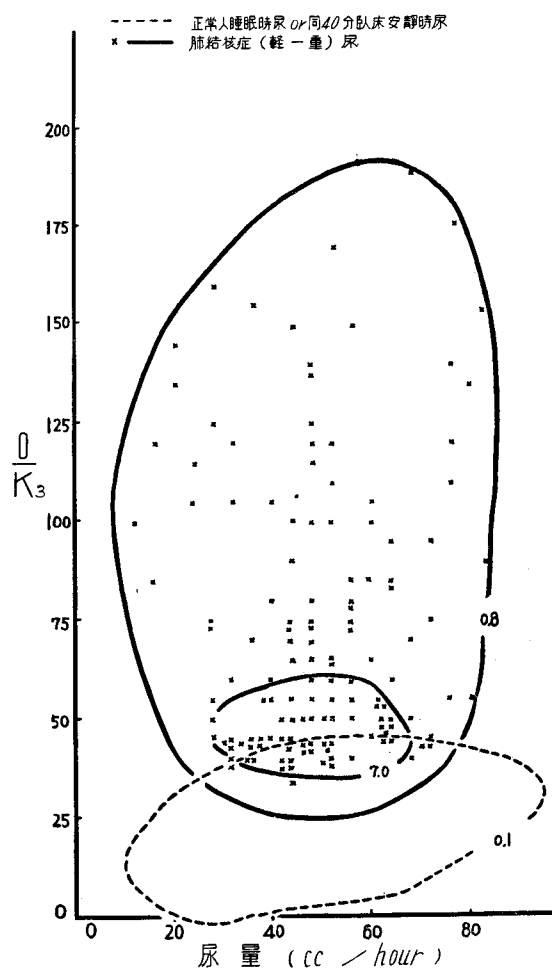


図 21 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
O/K₃ 値と Cl 排出量 (mg/hour) の相関

--- 正常人睡眠時尿 or 同 40 分臥床安静時尿
* — 肺結核症 (軽 - 重) 尿

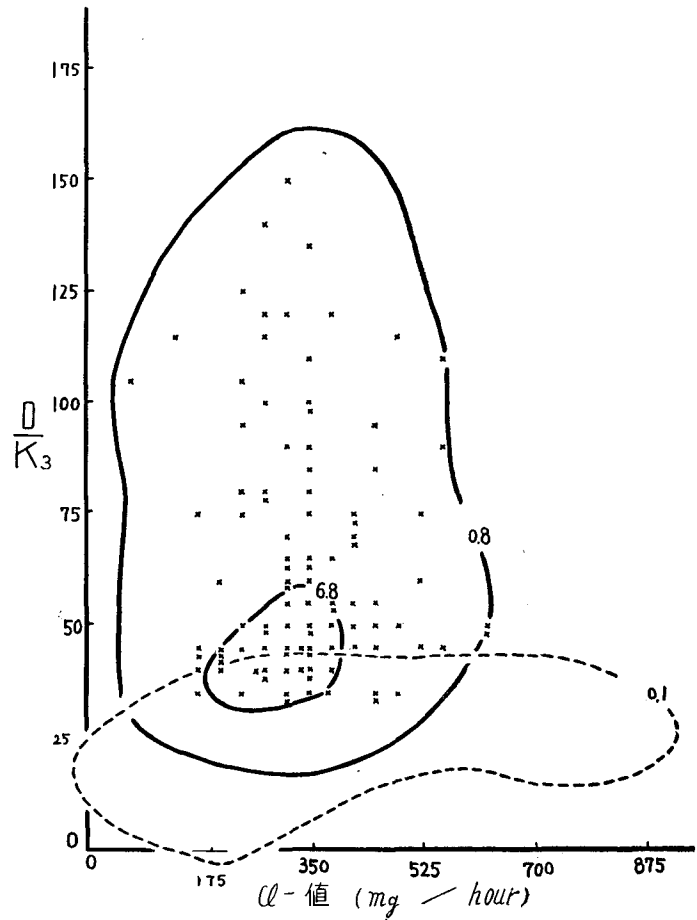


図 22 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
O/K₃ 値と尿中 Cl 濃度 (mg/dl) の相関

--- 正常人睡眠時尿 or 同 40 分臥床安静時尿
* — 肺結核症 (軽 - 重) 尿

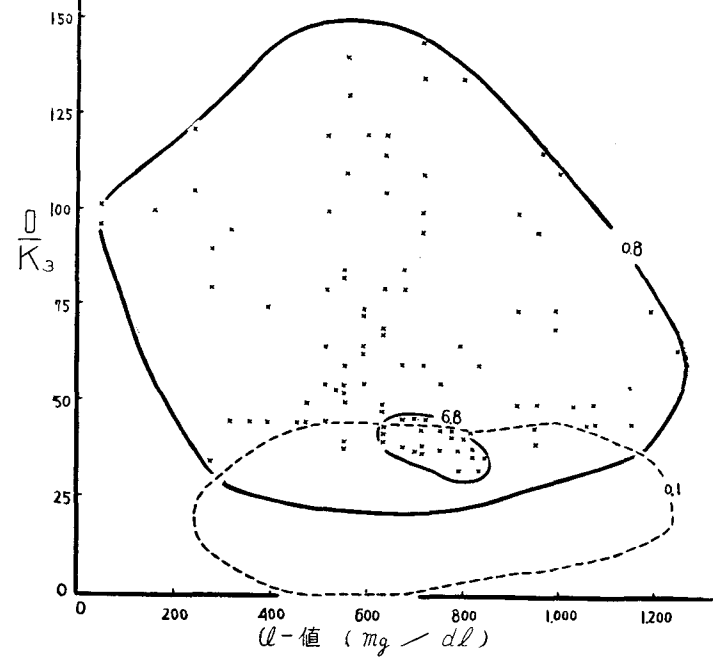


図 23 正常人尿, 肺結核患者尿, 胸成手術後尿並びに重症癌患者尿を対象とする O/K_3 値と $pH_{(1)}$ の相関

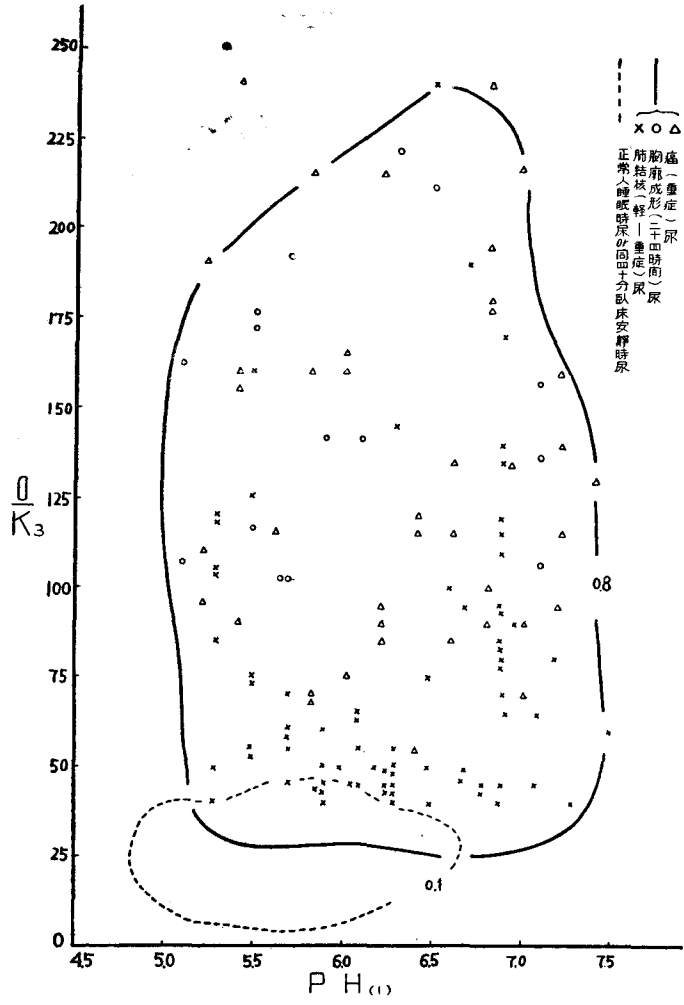


図 24 正常人尿, 肺結核患者尿, 胸成手術後尿並びに重症癌患者尿を対象とする O/K_3 値と $pH_{(2)}$ の相関

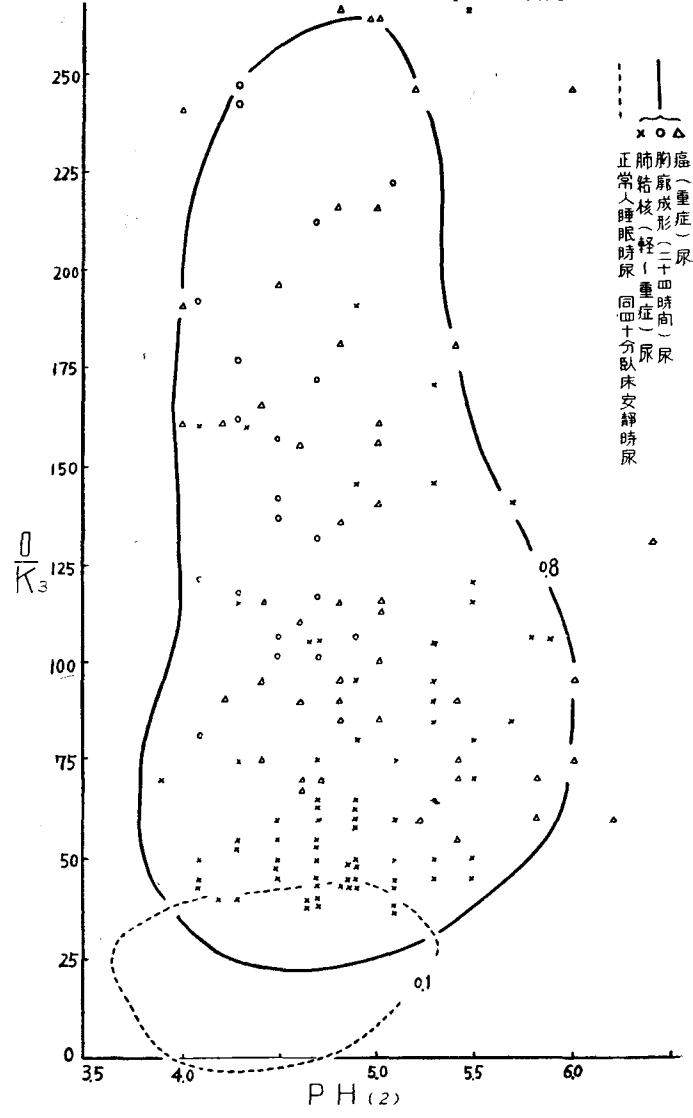


図 25 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
 O/K_3 値と O/K 値の相関

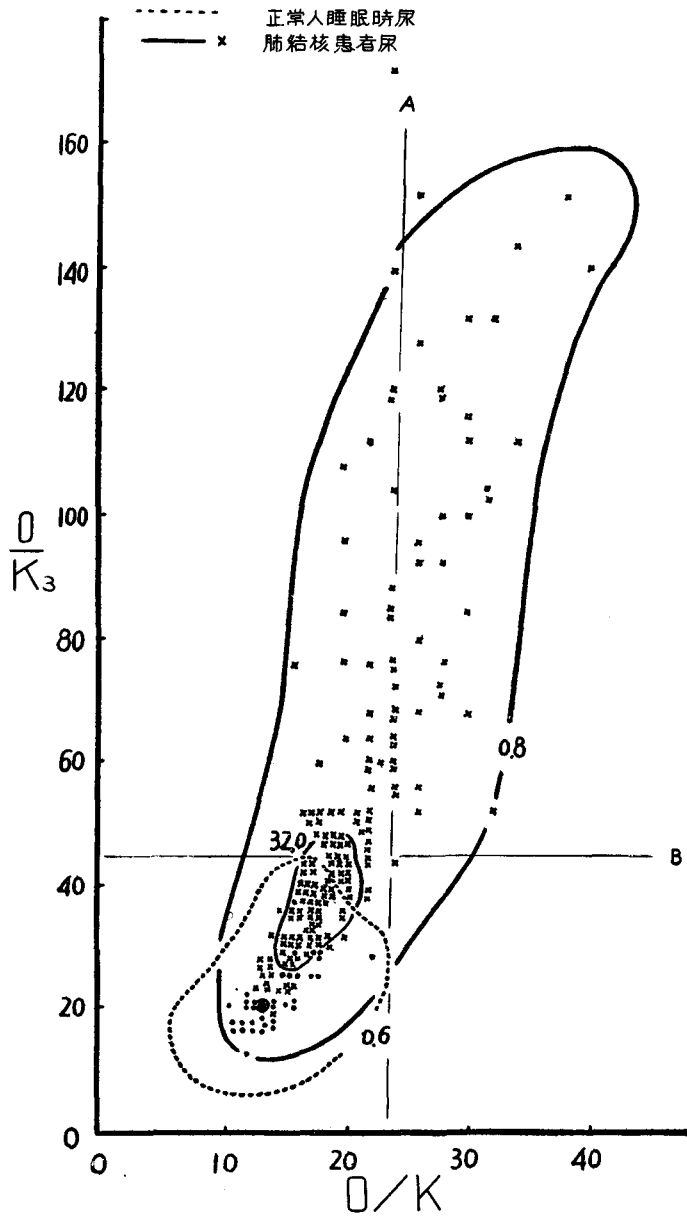


図 26 正常人尿並びに胸成手術後尿を対象とする
 O/K_3 値と O/K 値の相関

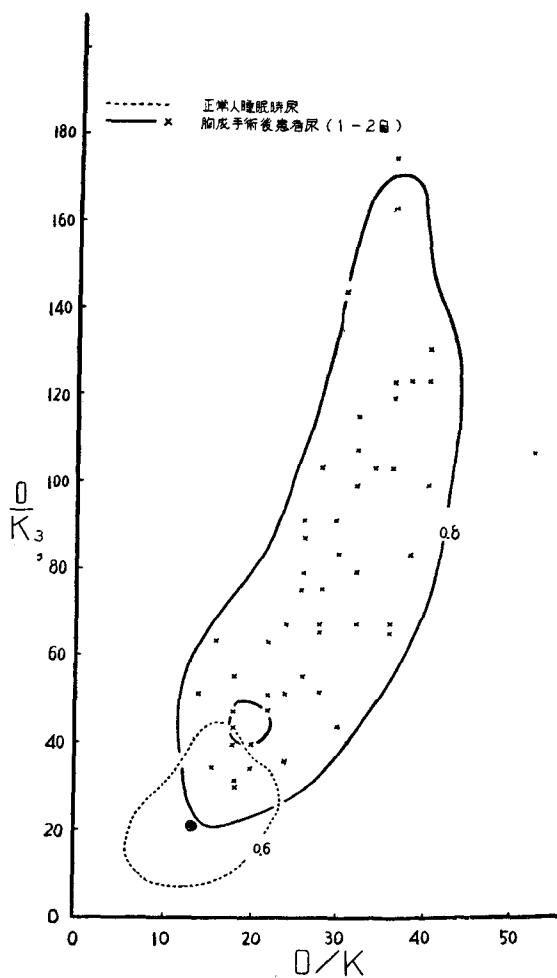
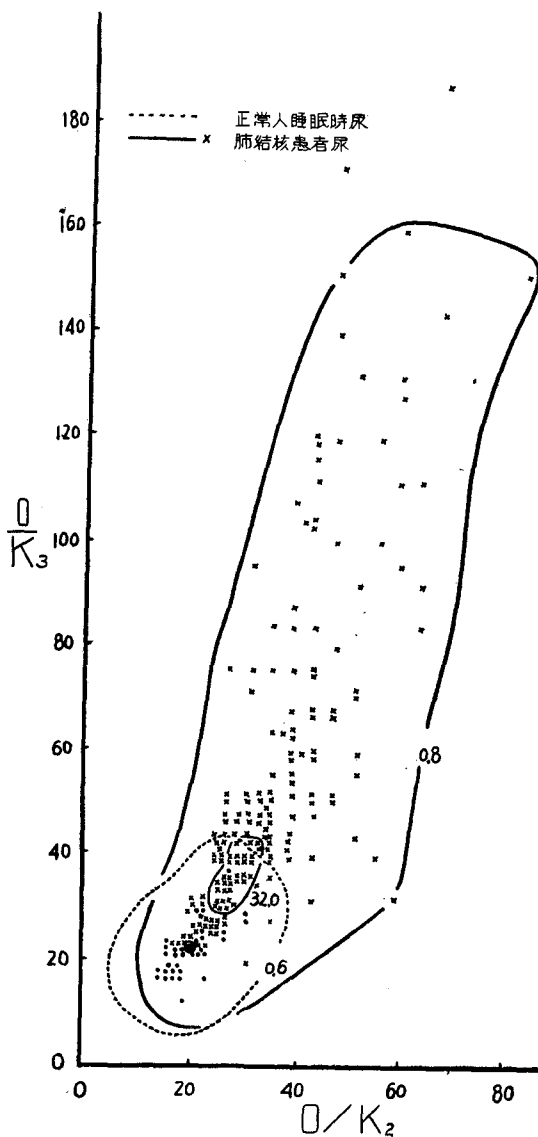
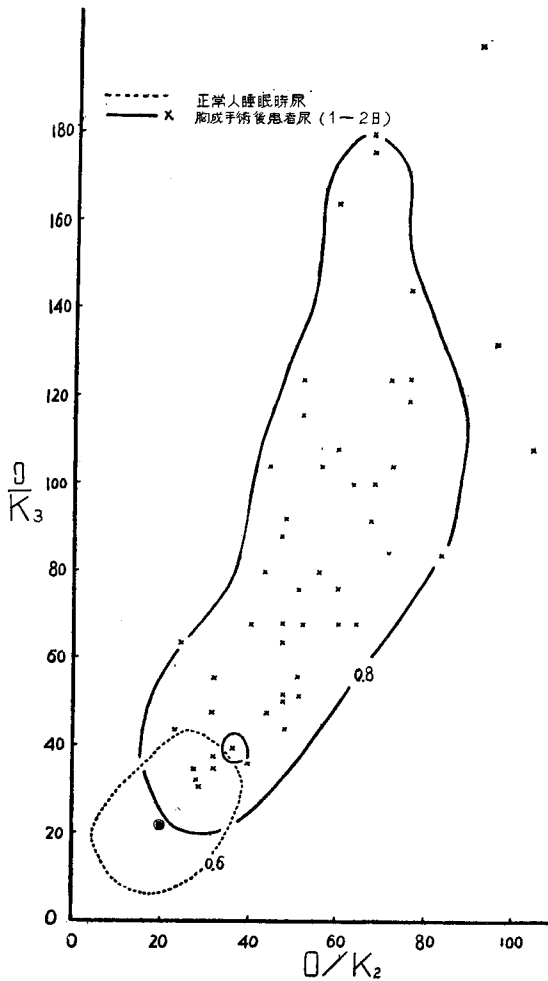


図 27 正常人尿並びに肺結核患者尿を対象とする
 O/K_3 値と O/K_2 値の相関



に於て処理したものであるが、前述(図25, 26)と略同様な結果が得られた。即ち図 27 に於て前図同様 0.6% の正常人最高値をすぎる縦線、横線を以てその面積をみるに、 O/K_3 からした場合 0.6% の正常最高値 38 をすぎる 0.8% の結核症の占める面積はそれ以下の占める面積の比に於て 1:2 となり、 O/K_3 よりした場合正常最高値 43 をすぎる結核症の占める面積はそれ以下の面積の比に於て 1:3.5 となり、即ち O/K_2 に於ける結核症の外廓の分離は O/K_2 のそれに比して大となり、図 28 に於て同様、 O/K_3 に於ける手術侵襲の外廓の分離は O/K_2 に比し遙に大であつた。

図 28 正常人尿並びに胸成手術後尿を対象とせる
O/K₃ 値と O/K₂ 値の相関



総 括

以上余は昭和 24 年当教室に於て発表された一種の酸化係数としての O/K 法に始まり、O/K₂ 特に O/K₃ にまで至つたそれ等尿係数につき、批判検討を加えるべく広く結核症を対象(延べ被検者約 170 名、採尿回数 700 回)とし、上記尿係数と同時に尿量、尿中クロール、尿中磷酸、尿 PH 等を測定、余等の観点よりそれ等に特殊なる統計法を施し研究をすすめてきた。

緒言にも述べた如く余等の目的とするところは生体、特に人間を対象とする Vitality 測定法の確立にあるが、それを言い換えれば物質代謝機能測定法、疲労測定法ということになるが、それは“生体のあらゆる環境下に対するその瞬間に於ける生体の個体全体としての適

応の度を客観的に把握する方法”をさすことになるが、衆知の如くかくの如き名の下にある方法は未だ我々は保有しおらず、ただ勝沼⁷⁾のいう幾多の方法が疲労検査法の名の下に存在していた。氏の言をかりるまでもなく、それ等は“現在既に疲労している生体の疲労の原因を検出する方法をさし、決して疲労の度を表示する方法にあらず”としている。

現在疲労なるものを如何に解釈しているかというに既に緒言脚註にのべた如く、疲労の研究なるものは筋肉生理学にそれを発し、疾病の予防のための疲労の対策に労働疲労、スポーツ疲労の研究が行われている以上、その疲労なる言葉の解釈もその範囲のものとなり、常に疲労を疾病より切り離して取扱つている。即ち“或る程度以上の肉体的或は精神的作業の結果として其の作業又は他の作業に対する能率が低下する現象を疲労現象と云い、この場合作業能率の低下と共に自覚的並びに他覚的に色々な症状を出現して、それが一定の休養後に軽減又は消失するものを疲労症状と云い”、“本人の自覚するとならないと関係なく体内に疲労の状態が進行し、本人がその心身の異和を感じ出した時には既に健康状態を維持する生理的機能系間の均衡が破れ、それが最早数夜の休息、数日の休養によつてもその快復が困難になつた状態”を過労の状態と称してここにこれ等疲労、過労というものから“その状態なり症状なりが更に進行した疾病”を切離して考えている。

しかしかかる考え方は必ずしも富を得ているとはかぎらず、生体を健康なるそれより死にいたるそれまで引延し考えるならば、疲労なるものを安田教授の言をかりまるでもなく“個体細胞の機能 (Vitality) の低下”と定義し得る。

健康なる生体に於てその Stress の度に応じ、時に死の転帰をとるものであり疲労を疾病より切りはなし取扱うことは困難であり、疲労を生体に負荷される Stress の度に応じて考察することが必要と考える。即ち疲労疾病を通じての共通せる因子を把握し行くところに疲労研究の方向があり、ここに上記の定義も必要となり又その測定法確立の方向もあると考える。

H. Selye は Stress 説を樹立、Stress の度を副腎の肥大胸腺の萎縮腸管の出血よりしているが、それは実験動物にとどまり人間に於てそれを観察することは到底困難なところである。人間に於てそれを観察するとしたならばそれは血液、尿の如きものにかぎられ、それを通し今のところその Stress の度即ち人間の健康な状態より死にいたるまでの負荷の度を客観的に把握する方法を有していない。時に我々は血中の eosino 細胞数、或は

尿中の steroid 量の測定によりてそれが可能と考えるが、それは大いなるあやまりであり、上記の疲労はその eosino 細胞減少時にも増多時にも、或は尿中 steroid の減少、増量時にも即ち副腎機能上昇時にも低下時にも同様に存在することをもつてすれば明であろう。

然らば上記代謝機能測定法なるものは如何にあるべきかと云うに、それに就ては既に西風³⁾の述べたところであるが、その第一の条件はその方法のよつてきたる物質（或はその物質の集団）が体内の一定臓器、或は一定の機能系に直接関係してはならないことである。換言すればそれが一定の臓器或は機能系の検査法、診断法であつてはならず、その Stress の肉体的、精神的の如何を問はずそれにより生体が如何なる方向へでも兎角歪みを生じた場合、その反応が常に ⊖ なら ⊖ の方向に、⊕ なら ⊕ の方向にその値を示す必要がある。次にその方法が生体にかかる Stress と共に上昇（或は下降）を示すことである。

従つてある方法についてそれが上記疲労測定法としてどの程度まで使用し得るか否か、それに検査を加えるためには先づその反応が上記の所謂非特異反応であるかを確認した後、それが非特異性反応を保持している場合、次に始めてその方法を健康な生体より死亡直前にあるそれにまで適用し、そこにその適用範囲が決定されることになる。

さて次にその疲労測定法と目されるものについて実験上如何にして検討を加えて行つたらよいかと云うに、西風によればそれには二つの方法があるとされている。

一つは生体に対し可及的性質の異なる実験的因子例えば STA と ACTH、或は N-ホルモンと Cortison の如きそれを別個に生体に加え、それによる反応の現れ方に就てその因子の量的割合に於てその方法に検討を加え、然る後疲労の進行、疾病の進行とそれが如何なる関係があるかを研究し更に死亡直前の生体にそれを適用、その適用の範囲を定める方法と、他の一つはその方法に疲労測定法によらず初めより確められる方法、実際には現在我々が保有する殆ど総ての方法がそれに包括されるが、例えば尿 PH、尿尿窒素及磷酸の如き既知の物質をその方法と同時に測定し、両者の相関に於て種々なる条件下の生体に適用検定されるべき方法のそれ等と直接な相関を有しないこと換言すればそれ等の方法と或る時には ⊕ 或る時には ⊖ の相関を示し、且つそれ等の条件下に於ていしそれぞれの値を一括し縦横の相関に於て処理し両者に相関少きを認められた後、それ等の条件下に於ける疲労の度（疾病の進行の度）に於てその検定されるべき方法による反応値が順に配列されているかを観察する方

法、換言すれば例えば上記尿 PH、尿窒素、尿磷酸に対し直接の相関を有しないこと、すなわちその方法の生体の alkalosis, acidosis 陥入或は蛋白代謝の衰微、亢進時を問はず、生体に代謝の異常がみとめられる場合その方法によりていする反応値が一定方向にあることを認め、さらにその Stress の度との相関に於て研究を進める方法の二つがあると考えられる。

著者はこの場合第 2 の方法を採用し研究をすすめたことになるが、既に記した如く著者は結核症にその研究の対象を求め、尿係数 (O/K, O/K₂, 特に O/K₃) 測定 of 対照測定物質（或は反応）として尿量、尿中クロール、尿中磷酸、尿 PH にそれを求め、それ等の結果に対し特殊なる統計処理 (overlapping mean 法) を施し次の結果を得た。

I 尿係数 O/K と結核症

図 2~6 にみる如く結核症をその研究の対象とし上記尿係数 O/K を測定、同時に尿量 (1 時間値)、尿中 Cl 排出量 (mg per hour)、尿中 Cl 濃度 (mg per 100 cc)、尿磷酸値 (cc per hour)、尿磷酸値濃度 (cc per 100 cc) 等を測定し、それぞれの相関に於て overlapping mean 法により統計的に処理しその結果を得たが、図 2~6 にみる如く O/K 値はそれ等の尿生機物質に直接の相関なく、正常人のそれとの比較に於て高値をしめし、ここに O/K 法の疲労測定法としての性格を有するをみる。

註 この場合結核症に於て正常人に比し O/K 値の高値をしめしたその原因を分子をなす Vakato-O (O) (mg per hour) と分母をなす総沃度酸値 (K) (mg per hour) に求むれば、図 1 の如くなり Vakato-O (O) よりみた場合正常人と結核症間の有意の差がみとめられず、K 値に於てそれが認められ結核症時にその重症のものに於て有意の低値を示すをみとめられる。周知の如く Vakato-O (O) は尿中に排出される不完全酸化物を濃硫酸酸性の下に一定の酸化剤にて酸化し、それに要する酸化剤の量より求められた酸素消費量 (mg per hour 或は per day) をいうのであるが、従つてこれにより尿完全酸化物の概量を表示し得ることになり、理論的には生体が負荷の状態に陥りその酸化機転に至みを生じた場合上昇するものということになるが、実際には図 1 の如くむしろ下降をしめている。これは恐らく結核患者の正常人に比する食飼摂取の減少に帰因するものと考えられるが、西風³⁾はスポーツ疲労の研究 (宮様スキー大会に於て行われる 20 km 中距離競走、所西時間時 1 間半乃至 2 時間) に於て、その競走直後の尿の Vakato-O (O) 値のその対照に比し低値を示すをみとめているが、この場合その原因が腎機能に帰することが出来るが、いづれにしても Vakato-O をもつて生体内で行われる酸化の良否を窺ひ知ることが

困難であると考えられる。

註 西風⁹⁾は O/K 値の蛋白の過剰或は過少摂取下の生体に於て、極端なる anabolic 相に陥入している生体(正常乳幼児)に於て、一種の emotional stress 下にある生体(医師国家試験時の生体¹³⁾), 極端な catabolic 相にある生体(火傷)に於て高値をしめすをみとめているが、これ等は O/K 法が生体の特定の臓器或は機能系に帰因せざることを示すものであり、余の研究の裏付けとなり得るものである。換言すれば余の研究に於て O/K 値は生体の水分代謝機能の衰微時尤進時を問わず、又塩類代謝のその衰微時尤進時をとわずその生体の Stress 下にある場合この場合結核症), 正常値に対し高値を呈することになり、O/K 法に余等のいう非特異性(上記)反応を窺い知ることが出来る。

II 尿係数 O/K₂ と結核症

以上の如く総沃度酸値(K)は結核症の進行と共に減少を示し、Vakat-O(O)の有意の減少をみとめざるところより、両者の O/K 比値の結核症に於て正常人に比し有意の高値を示すを認め、西風は同尿係数改善の方向を同総沃度酸値(K)におき、それを第1沃度酸値(K₁, 放置沃度酸値ともいう)と第2沃度酸値(K₂, 煮沸沃度酸値ともいう……本値は実際には総沃度酸値(K)より上記第1沃度酸値(K₁)を控除し求められる)に分け、上記目的に沿う物質の解明にあたつているが、既に稲垣⁸⁻¹¹⁾は外科領域に対して適用し、齋藤(辰)¹¹⁾は産業疲労野崎, 中山⁴⁾は結核症にそれを適用し、K₂にそれがあることを認め、平池, 中川¹²⁾は結核症を対象とした場合、K₁はK₂とことなり Vakat-O と ⊕ の相関を示し、K₂ 反応物質の K₁ のそれに対し質的にその物質の趣きをことにすることを報告している。

従つて余は O/K₂ 法をここにとりあげ、結核症を対象としてその方法に批判検討を加えてみた。

図 9 は O/K₂ と同時に測定された尿量との相関を示したものであるが、O/K₂ は尿量に対して何等の相関をしめさず、且つ O/K₂ 値の結核症に於て正常人に比し高値をしめすを窺われる。この場合平池, 佐々木¹⁴⁾ 並びに中山等¹⁵⁾ のそれぞれ結核症を対象とする Vakat-O(O) と尿量, K₂ と尿量との相関に関する研究に於て Vakat-O(O) の尿量に対し ⊕ の相関をしめし、K₂ の尿量に対し直接の相関を有せざるところより余の研究に於ける O/K₂ の尿量に対し相関を見出し難いのは分母をなす K₂ にそれが帰因するものと解される。

図 10~13 はそれぞれ O/K₂ 値に対する Cl 排出量並びにその濃度, 磷酸排出量並びにその濃度の相関を図示したものであるが、図にみる如く O/K₂ 値は尿量

に対すると同様それ等物質に対し何等の相関を示さず、O/K₂ 値の結核症に於て正常人のそれに比し高値をしめすをみる。この場合分母をなす K₂ は Vakat-O に比較し尿 Cl 値¹⁶⁾, 尿磷酸¹⁷⁾に対し相関無く且つ尿量と尿 Cl の ⊕ の相関¹⁸⁾, 尿磷酸の尿量¹⁹⁾, 尿 Cl²⁰⁾ の相関無きところより、O/K₂ 法の O/K に比較しより疲労測定法としての性格を有するを窺われるが、更に図 7, 8 についてみればそれが明なものとなる。

図 7 は結核症を対象として O/K₂ 値と同時に O/K 値を測定したものであるが、O/K₂ 法と O/K 法をここに比較するに、O/K 法よりみた場合正常人の最高値約 23 をすぎる結核症のすぎる面積、換言すれば A 線を境としそれを越える結核症のしめる面積はそれ以下の面積の約 3 倍にすぎないが、O/K₂ 法よりみた場合正常人の最高値約 34 を越える結核症のしめる面積(B 線を越える面積)はそれ以下の面積の約 10 倍となり、ここに O/K₂ 法の症例分離能がよりよく代謝機能測定法として優れていることが窺われるが、同様なことが図 8 の胸廓成形術後患者(術後 48 時間まで)を対象とせる O/K₂ 法と O/K 法の比較に於ても窺われる。即ち O/K 法よりみた場合その正常値約 23 を越える(A 線を越える)術後患者の O/K 値のしめる面積はそれ以下の面積の約 20 倍であるが、O/K₂ よりすれば正常人の最高値約 33 を下廻る手術患者のしめるそれが見出されず、ここに O/K₂ 法の O/K 法に比較し代謝機能測定法としてよりすぐれたものであることが窺われる。

III 尿係数 O/K₃ 法と結核症

更に余は尿係数に改良が加えられた O/K₃ に対し結核症を対象とし批判検討を加えてみたが、第 3 沃度酸値(K₃)とは濾性有機劃分沃度酸値とも云われるものであり、本値は総沃度酸値(K)の一劃分であり、尿を一種の除蛋白剤である燐タングステン酸にて処理し、それにより沈澱する尿生機物質の沃度酸値であり、実際には総沃度酸値(K)とその燐タングステン酸濾出劃分の沃度酸値(K_{pa}……本値は近野, 西垣氏の血清沃度酸値に相当するものである)を測定両者の差より求められるものである。本沈澱劃分には無機質として Ca, Mg, アンモニア等があり、有機物質として比較的濾性の強い amino-化合物がこれに含まれることになるが、勿論この場合沃度酸は後者に本反応することになるが、かくして求められた第 3 沃度酸値(K₃)と Vakat-O(O)との比が現在新尿係数と云われているものであるが、齋藤(辰)¹¹⁾は本法を産業疲労研究に西風, 横山²¹⁾は寒冷疲労の研究に又野崎²⁾, 北村⁶⁾, 竹内⁵⁾はそれを外科領域に適

用しているが、余は以上の如く広く結核症を対象とし本法に批判検査を加えてみた。

図 14 は結核症を対象とし、 K_3 値と同時に尿量を測定しそれを統計的に処理したものであるが、図にみると K_3 値は尿量に対し直接の相関を有せず且つ結核症に於て正常人のそれに比し低値をしめしている。換言すれば K_3 値、尿量間に何等の相関を見出し難く尿量に於ては正常人と結核症に於て有意の差を見出し難いが、 K_3 値に於てそれが見出され正常人に比し有意の低値を示している。

野崎²⁾、植竹²²⁾、北村⁶⁾、竹内³⁾等は手術侵襲(胸廓成形、肺葉切除)の研究にさいし、 K_3 値を測定したがその場合 K_3 値は手術直後(0~3日)下降し次第に快復するをみとめているが、この場合尿量も本値と略平行し浮沈をしめ、ここに尿量と K_3 値に於て \oplus の相関をみとめているが、一方西風、横山²¹⁾等は寒冷疲労の研究に於て睡眠時宿舍内温度の下降に略平行して、 K_3 値の下降するを認めているが、同時にその温度の下降と共に尿量の上昇するを認めている。換言すれば上記野崎、植竹、北村、竹内等と異り、この場合 K_3 値の尿量に対し \ominus の相関をみとめている。即ち余の結核を対象とする結果に於ては K_3 値と尿量の間には何等の相関を見出し難く、野崎等の手術侵襲を対象とする場合にはそこに \oplus の相関が見出され、西風等の寒冷疲労を対象とする場合には \ominus の相関が見出されることとなるが、これは要するに K_3 値が直接水分代謝に関係なく、生体に負荷される Stress の量に関係しその上昇と共に K_3 値が下降することにあるものと考察したい。

図 15 は同じく結核症を対象として、 K_3 値と尿中 Cl 排出量との相関についてみたものであるが、図の如く正常人を含めみた場合両者に直接の相関を見出し難く、ただ結核症についてみた場合両者に \oplus の相関が認められる。これは疾病の進行に伴い食餌摂取(クロール摂取)が減少しここに塩類代謝にもその代謝の衰微をきたしたために尿中クロールのそれに伴い減少し、それがその生体の Vitality の減少に伴い下降をしめす K_3 値と見かけの \oplus の相関を示したにすぎないと考えた。

次に図 16 に於ける K_3 値と尿 Cl 濃度との相関についてみるに図の如く両者に何等の相関が見出し得ない。

竹内³⁾は胸廓成形術後に於て尿中 Cl 排出量並びに濃度、血中クロールは共にその補液の種類を問はずその有意なる下降は術後 24~48 時間にあり、その直後には認められないとし、その時同時に測定された K_3 値は直接に大きく下降し漸次快復することをみとめている。

H. Selye は血中クロールの低下はショック相に一致すると云っているが竹内の研究からは必ずしもそうとはならずその低値は術後 24~48 時間にみとめられることになり直後にはむしろそれに比し高値をしめたこととなるが、いづれにしても竹内の研究は直接の K_3 値の下降を除けば K_3 値は血中クロール、尿中クロール、排出量、尿クロール濃度と \oplus の相関をしめたことになる。それに反し余の研究に於ては K_3 値のそれ等に対し直接の相関をみとめ得ないのは K_3 値の上記余等のいう非特異的反応なることを意味すると見做して差支えなからう。

註 この場合 K_3 値と同時に測定された Vak_{at}-O(O) と上記尿量、Cl との相関をみるに図 17, 18, 19 の如くなり Vak_{at}-O は尿量、尿 Cl 排出量に対し \oplus の相関をしめし、Cl 濃度に対しては何等の相関をみとめ得ない。尚 Vak_{at}-O よりみした場合 K_3 値のそれとは異り結核症と正常人のそれとの間に有意の差を認め得なかつた。

次に同結核症を対象として Vak_{at}-O(O) と K_3 との比、O/ K_3 値の尿量、尿 Cl 排出量、同濃度との相関をみるに図 20~22 にみる如く O/ K_3 値のそれ等に対し直接の相関をみとめず、且つ図 23, 24 にみるごとく O/ K_3 の尿 PH に対し同様に直接の相関を認められない。

註 PH₁ は原尿の PH をさし、PH₂ は原尿に中性ホルマリンを作用させた時の PH をいうがこれは尿中の磷酸の濃度に大きく影響される PH である。

ここに O/ K_3 法は生体の水分代謝塩類代謝、並びに酸塩基平衡の如き生体の特定の臓器、特定の機能系の代謝の盛衰に直接関係するものでなく上記代謝機能(Vitality)測定法としての性格を有していることが明となつたが、さらに本値につき旧方法としての O/K 法、O/ K_2 法と比較してみた。

図 25 は結核症を対象として、O/ K_3 法と同時に測定された旧尿係数 O/K 法との比較であるが、図にみる如く O/K よりみるに正常最高値約 23 を越える(A線をこえる)結核症の占る面積はそれ以下の面積と略同様であるに反し、O/ K_3 側よりすれば正常最高値 44 を越える(B線をこえる)結核症のしめる面積はそれ以下の面積の約4倍となり、図 26 にみる手術後患者を対象とする場合にはそれが更に明なものとなり、

又 O/ K_3 値と O/ K_2 値を同一サンプルについて比較した図 27 は結核症、図 28 は胸廓成形手術を対象としたものであるが O/K と同様、O/ K_3 は O/ K_2 よりその分離能はよく、O/ K_3 は O/K、O/ K_2 に比し代謝機能測定法として優れたものといえよう。

結 論

余は昭和 24 年当教室で創案された一種の酸化係数としての O:K 比 (O/K) にその疲労研究の方向を見出し、疲労測定法求明の一環としてこれに改良が加えられた O/K₂ 法、特に O/K₃ 法につき肺結核症、胸部外科術後患者並びに重症癌症を対象とし、批判的研究を行い、次の結果を得た。

- 1) それら尿係数特に新法としての O/K₃ 法は同時に測定された尿量、尿中クロール量 (並びにその濃度)、尿磷酸値 (並びにその濃度)、尿 PH に対し直接の相関を有せず、生体に負荷される Stress の進行の度に応じ上昇することを認めた。即ち O/K₃ 値の正常値は 21.9 ± 4.08 なるも、それが結核症に於ては 150 より 25 の間に分散、重症癌症に於てはそれが特に甚しく 230 より 70 の間となり、旧方法としての O/K 法、O/K₂ 法に比し遙かに症例分離が優れ、人間を対象とする Vitality 測定法として望ましい方法と信ずる。
- 2) 上記尿係数特に新尿係数 O/K₃ の以上の如く他の尿生機物質 (或は反応) に対し、直接の相関を示さなかつたのは、その分子を構成する Vakut-O (O) 値にあるのではなく、分母構成因子としての第 2 沃度酸値 (K₂) 特に第 3 沃度酸値 (K₃) にあつた。
- 3) 且つそれ等沃度酸値、特に第 3 沃度酸値 (K₃) 値は生体 (人間) の Vitality の低下と略平行し、減少するのを見とめた。

摺筆に際し御指導、御校閲を賜つた恩師安田教授に満腔の謝意を表すと共に、研究に際し直接御指導、御助言を賜つた北大結核研究所西風助教授に深謝の意を表する。

また終始御助言を賜つた札幌療養所宮城所長に謝意を表する。

文 献

- 1) 斎藤辰次: 北海道医学雑誌, 29 卷 11, 12 号: 1622~1642, 昭 29.
- 2) 西風修・野崎徳治: 結核の研究, 第 3 集: , 昭 31.
- 3) 西風修 結核の研究, 第 2 集: 1~47, 昭 30.
- 4) 野崎徳治・中山雄二: 医学と生物学, 25 (4): 189~192, 昭 27.
- 5) 竹内秀: 結核の研究, 第 8 集: , 昭 32.
- 6) 北村義二郎: 結核の研究, 第 9 集: , 昭 33.
- 7) 勝沼精蔵外: 疲労 (厚生科学叢刊), 第 10 輯, 昭 23.
- 8)~11) 稲垣芳秋: 北海道医学雑誌, 28 卷 7.8 号: 101~141, 昭 28.
- 12) 平池正・中川善治: 医学と生物学, 25 (4): 199~202, 昭 27.
- 13) 西風修・中川善治: 医学と生物学, 28 (5): 223~225, 昭 28.
- 14) 平池正・佐々木裕雄: 医学と生物学, 27 (3): 102~104, 昭 28.
- 15) 中山雄二外: 医学と生物学, 28 (2): 68~71, 昭 28.
- 16) 西風修・佐々木裕雄: 医学と生物学, 26 (1): 4~7, 昭 28.
- 17) 中山雄二外: 医学と生物学, 26 (3): 94~97, 昭 28.
- 18) 西風修・斎藤辰次: 医学と生物学, 29 (5): 193~195, 昭 28.
- 19) 西風修・斎藤辰次: 医学と生物学, 28 (5): 203~205, 昭 28.
- 20) 斎藤辰次・中川善治: 医学と生物学, 27 (3): 99~101, 昭 28.
- 21) 西風修・横山浩: 結核の研究, 第 9 集: , 昭 33.
- 22) 植竹道三: 結核の研究, 第 8 集: 85~120, 昭 32.