

腎臓における化学的感受体機構とその病理

綜 説

金沢大学医学部病理学教室(指導 石川大刀雄教授)

嶋 尾 俊 信

Toshinobu Shimao

目 次

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| (I) 腎の化学的感受体機構に関する序論 | (4) 潤管部再生能について |
| (1) 腎機能的構築単位 "Nephron" について | (5) 両潤管部の相互関係 |
| (2) 腺管系潤管部について | (6) 潤管部機構の病態生理学的意義 |
| (3) 血管系潤管部について | |

序 論

(1)

腎臓の構築を、教室同人が提唱する“化学的感受体系統一学説”¹⁾に基いて理解し、腎臓に現われる形態学的変化を、右学説に基いて統一し、その病態生理学的意義を明確にしようとするのが、本論文の目的である。

腎構築を理解し易くするために、その機能的構築単位として、“Nephron”を想定しよう。

このような機能的構築単位としての Nepron 一個を図示すると次の如くである。

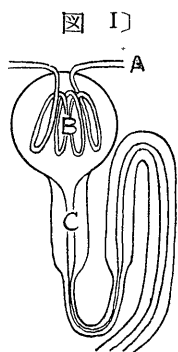


図 I)

A は血管系, B は糸状体, C は実質系である。従来、腎の病理学的変化は、以上の3基盤に基いて分類され、それに従つて腎炎が、例えば、Volhard u. Fahr, Lichtwitz, Becher 等が提唱するように、臨床的に分類されている。私はここに、それらの所説を果説する要は認めないが、腎構築の特性は、夫々上記3基盤に即して検討されるべきものであることを、強調して置きたい。

3基盤の夫々の構造は、その大略に関して既に成書に記されている。それを繰説するよりも、ここで、私共が主張する“化学的感受体系統一説”に基いて解釈される特性的事項を述べたいと思う。

化学的感受体系統に関しては、その綜論的な成立ちについて、既に石川教授の報告(1)があるから、私は腎の機能的構築単位の特徴を考察するに当つて、必要と思われる事項を摘記して、私の見解を發展させて行くことにする。

化学的感受体系統一学説(以下 C. R. S. と抄記する)においては、先ず管腔的なものの潤管部(以下 Schaltstück の略 S.S. と抄記する)に注目する。ここに管腔的なものとは、腺管、血管、或いは更に神経管を指している。その S.S. を重点的に考慮するのであるが、その説明をこの際、腺管に求めよう(これは血管に求めても、同軌的に解釈し得ることは後章において説明する如くである)。

腺管系の一般的構造は、分泌部としての腺房と、その排泄部としての導管とにある。而して腺房と導管との中間域を S.S. と名付けるのである。即ち、S.S. は腺房 A と導管 B との中継部であり、その性質も亦 A--B の的であり、AB

両性質的であるということが出来る。

この簡単な、しかし余りにも明確な特性の中に、私共同人が展開する所の C. R. S. 的な諸性質即ち分泌、吸収、血行（又は管腔通過）調節、緊張調節、高再生能等々の特徴ある諸性質が藏せられていることの吟味が始まるのである。

(2)

S. S. 部において、(逆) 吸収能のあることは、私共同人が既に数臓器（例之、肝、脾、肺）の S. S. 部において、指摘した所の殆んど一般的と思われる特性である。一般諸臓器における S. S. は、腎におけるが如く明瞭に、S. S. として指摘命名されて来たものではなく、私共同人の吟味に基いたものであるが、腎における S. S. 部位は、潤管部と以前から命名されて来たものに略々相当している。腎の腺管系において、殊に今の場合潤管部において、糸球体網を限外濾過されて来た排泄物中の或る物が（逆）吸収されることは、既に成書に明記されている特徴的な事実である。このことは余りに決定的で敢えて文献的紹介を必要としないであろう。

濾出物が腺管系殊に S. S. 部において、再吸収されるということは、病態生理学的に、濾出物に混ざる何らかの病因が、矢張り同様にこの部において好んで再吸収され得ること、少なくとも濾出物と共に腺管壁に作用し得ることを示している。換言すれば、病因は親和性高く且つ若干選択的に、S. S. 部を侵襲するものである。この意味において、該部位は、炎症生起の第 1 基盤と見なければならぬ。肺においてもその第 1 基盤は、経気管性感染にあつては、肺における腺管系即ち気管系にある S. S. 部を中心とせるものである。例えば、結核の経気管性感染の炎症竈を見るに、就中その初期感染竈の問題に関して、炎症生起の第 1 基盤は、潤管部を中心としたものである (2)。

炎症は、無選択に且つ任意に何れかの部位に生起するものでない。私共に従えば、S. S. 部的な特性に従つて、自ら炎症生起の第 1 基盤に

略々決定されているのである。

勿論、例えば結核初期感染竈の部位を見ると、S. S. 部位を外れたるものが若干存することは生物学的現象上当然の偏差として止むを得ないが、その大多数は S. S. 部に準拠しているものである。この意味において S. S. 部位を、炎症生起の第 1 基盤というのである。

従来報告において、炎症像の構造の吟味が、例えば血行感染においては、単一血管系を中心に詳細に論ぜられているが、私共はこのように単一血管を代表的に選び出すことは、全く無選択且つ任意的である点において充分ではないと考えている。一臓器における炎症生起を問題とする場合、親和性の高い炎症の起り易い条件にある部位が存在するのは具体的事実であるから、その事実即ち吟味が必要と思うからである。換言すれば従来報告が、例えば炎症に関して、その親和性部位と考慮せず任意に漫然たる吟味型式に流れ易かつたことを、反省して見たいのである。私は論文主部において、このことを改めて吟味しよう。

(3)

腎臓における上記の吟味を試みるに当つて、当然その化学的感受体が主問題の一となる。私共同人は、諸臓器における化学的感受体を系統的に検索しつつあるが、その間にあつて腎のそれは、就中一個の典型的構造をもっているものであるということが出来る。比較的顕然とした構造をもっているので、既にそれを指摘し、夫々の解釈に従つての記載を試みた報告が二、三に止まらない。私はそれらの文献を歴史的に按じつつ、私共の解釈に従う所の化学的感受体としての見解を、以下逐次記すことにしたい。それが本稿の主部をなすものである。

私は化学的感受体なる機構を抽出するにあつて、管腔の潤管部位が重要であることを腺管に基いて述べて来た。この管腔は血管であつても、同様な構想を展開することが出来る。血管系における潤管部の部位としては、代表的に動静脈吻合部位を挙げることが出来る。この部の

構造は非常に特異的であつて、私共同人が主唱する所謂Q細胞を主体となすものである。或る意味においては、Q細胞を主体とせる壁構造を有する血管部位を以て、私共のいう広義の定義における潤管部的部位ということが出来るであろう。ここに或る意味においてというのは、Q細胞が主宰する所の血行、血圧調節機構を指している。

一般に血管が一部位において分岐すると、その分岐が多岐であればある程、血行調節をうけることの必要度が多い。私共は斯る血管を血管傘と呼びならわすこととしているが、血管傘構造の最も典型的なものとしては、腎糸球体輸入(出)血管を挙げることが出来る。分岐多岐なると共に、この部の壁は特殊な構造を示しており、それは血行調節を主宰する所の特殊なる機構、私共のいう腎における化学的感受体に相当している。

斯る化学的感受体は血行調節を行うものであるが、又同時に病態生理学的には、病因が経血管性に侵襲した場合、最も高い親和性選択性を示す部位に相当している。私は前項において経腺管性に病因が侵襲せる場合、炎症が最も好発する選択的な第1基盤をなすものは、腺管潤管部であることを記載したが、血管系においても経血管性に病因が侵襲せる場合、炎症が好発する第1基盤は、血管潤管部的な部位であるということが出来るであろう。何故ならば所謂Q細胞については、故杉山教授が初めて腎小島として示したように、生体染色性があり、その吸収性の存在がうかがわれる(事実 Neutralrot を以て生体染色を試みると、糸球体輸入血管を囲んで、一群の生体染色弱陽性なる細胞群を見出すことが出来る)。又様々な薬品を投与して、その生体内における分布、運命を組織化学的に追跡する一群の系統的研究を試みた際に、腎においては輸入動脈周囲において比較的濃厚に沈着していることが見出されたからである。これらのことは病因も亦この部において、吸収される可能性を示すものである。

斯くして、單純に病因は輸入血管を中心として、その炎症像を展開して行くか、或いは單純ならずとも病因が輸入血管壁に働き、抗原としてその部に固定され、続いて抗体が生産され、斯る時期に次のSchud が来ると、その部を中心に鋭敏なるアレルギー性病變が生起し来ることになる。輸入動脈周囲は腎アレルギーが顕現し来る第一の、或いは唯一の場で、このことは又実験的にも、馬杉氏腎炎において確められた。

(4)

次に私は、S.S. 部位がもっている吸収能に続く今一つの大なる特性、即ち高再生能という問題に触れなければならない。

S.S. 部位は、A---B 的であると共に、AB 両性質的でもある。A(導管)とB(腺房)との間に介在していて、その何れもの性質をもっている。S.S. 部位が、AB 両性質的であるということは、まだ完全にAなりBなりに分化し切れないことを示すもので、その点において未分化性であるということが出来る。未分化性なる部位は、一般則として様々な特性をもつものであるが、その最大なものは再生能が高く、且つ辿り得る範囲の諸型に分化し得るという Metaplasie 化の性質であろう。

腺管に引例すると、腺管上皮は屢々潤管部において、円柱化し、高層化し、分芽し、遂に遊離化するものである。即ち、変態より分芽して新たな細胞集団をつくる迄、様々な形態を示すものである。斯る傾向を私共は、Feyrter 等に從つて Endophytie 化(内部芽生化)と称しているが、これらの諸性質は様々な腺管のS.S. 部、例之、脾、肺等においても認めることが出来るものである。

斯くして形成された、Endophytie 的な新たな細胞集団は、それ自体所謂微量作用物質を分泌することが予想される。

腎腺管部のS.S. 部位においても同様な過程が見られるが、それについては後章において、Macula. densa 像を中心とする Endophytie 的

発展として、改めて吟味することにした。

ここに予め概略的に記述して置きたいことは、要は、腺管系はその S.S. 部的部位において高再生能を示し、それに基づく Endophytie 的發展によつて、時には新たな細胞集団を形成し得るということである。この特性に基いて Feyrter の所謂 "Diffuse endokrine System" を理解することが出来る。

腺管の S.S. 部の示す高再生能は、血管系 S.S. 部位においても、若干度に認めることが出来る。即ち、Q 細胞が血管壁において屢々多層化し、或いは時に（稀に）分芽して遊離せる細胞集団を形成するということがそれである。結論からすれば、血管系 S.S. 部における斯る特性は、腎の糸球体輸入血管を中心として最も典型的な問題を提出するもので、これに関する私の見解も、本報告の主部において詳述することにした。

以上によつて予め知り得ることは、腺管又は血管の S.S. 的部を中心として、S.S. 部位が A.B 両性質的に未分化的である、未分化的であるが故に高再生能的である、高再生能であることは Endophytie 的發展を示すということであり、それによつて内分泌能を有するかに思われる新たな細胞集団が誕生する、という特性的な諸事実である。

(5)

私は以上において、腺管系と血管系との S.S. 部を中心とせる同軌的性格について、記述し來たつた。

一臓器において、腺管系と血管系とは独立して勿論存在するが、両系統は相互に全然無干渉ではあり得ず、屢々濃厚なる相關関係をもつものであるということは、次に注目すべき事実である。

例えば、肺における両系統の相關を吟味した倉田の報告 (2) を簡単に引例して見よう。肺においては、腺管としての気管において S.S. 部的部位は、Bronch. resp. に求め得る。肺動脈は、気管支に沿つて走り、気管支が分岐すると

共にそれと平行して肺動脈も分岐する。肺動脈が分岐しその分岐が最も多岐で壁に Q 細胞を有し、最も S.S. 的性格を示す部位が、肺動脈系における潤管部とも称すべき所で、それは正しく腺管潤管部に相対する部位である。

この部位においては、血管と腺管との S.S. 的部位は、互に相対して位置する。

而して、両者が相対して存在する部位には特殊なる細胞群の集団を見出すことがある。それは、腺管上皮が Endophytie 的に發展し、集団せるものに、血管壁より同様に Q 細胞が多層化し、集団せるものが関与して成立しているものと考えられる。斯くの如く Endophytie 的に成立せる細胞集団は、肺においても微量作用物質を内分泌せるが如くに思われ、そのことは實際組織化学的にも或る程度検証される。なお斯る細胞集団間には、細血管と細淋巴管が叢をなし、又神経分布も豊富である。この 3 因子は、実は夫々相即的にあるもので構成のみならず機能的にも不可分離的なものである。斯る機構を私共は、肺における化学的感受体機構と命名した。

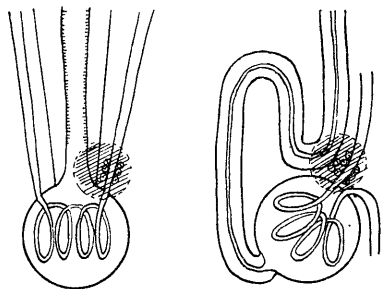
管腔の A と B を対比することによつて、S.S. 部が起揚され、S.S. 部を中心に腺管系と血管系とを対比することによつて、化学的感受体が見出される。斯る検証方法に基き、石川教授等が予言せる全く新しい機構が、肺に見出されることになつた。

ここに注目すべきは、血管系と腺管系とは夫々全く干渉せずして、独立的に相互無關係にあるものでなく、両管腔系は夫々の S.S. 部的部位において、相即し、干渉し、その間の楔的機構となるものが、両管腔系の S.S. 部的部位より Endophytie 的に發展するものであるということである。

肺における引例を吟味することによつて、最早や腎に同様機構が存在すべきことの察知は容易であらう。

私は、両者における同軌的な存在を次の模型図を以て示したい。

図 II)



腎の糸球体輸入動脈を中心に、Q細胞を主体とせる機構があり、腺管 S.S. 部を中心として、Endophytic 的機構が存する。腎において、血管と腺管との両管腔は、図の如くに、相互に相対して相即的に位置している。この間に、肺におけると同様に、血管—上皮—神経性因子よりなる特殊なる細胞集団、腎における化学的感受体が構成されている。この成立ちの精細なる吟味は本論文に試みるが、その成立の概要を予め簡単に記して見た。

(6)

次に、以上の機構の病態生理学的意義について考えて見るべき段階に達した。

この機構は所謂化学的感受体で、血行調節を行う部位であるが、先ず形態学的に認め得べき価値ある変化を示すものより吟味を試みることにしよう。

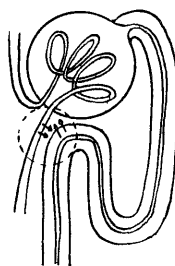
私は、腺管並びに血管の潤管部的位置が、炎症生起の第 1 基盤をなすものであることを既に述べた。病因は S.S. 的部位を先ず好んで侵襲する。而して病因に反応して、形態学的変化を示すべき Reacta の性質に関して、私共は既に、炎症を単一血管系における反応と理解する既往の多くの学派と、その立場を異にしている。単一血管系にあつては、Reacta にさほど複雑なる理解を血管間葉性反応以外に必要としない。私共の立場にあつては、炎症の基盤が選択的に潤管部である以上、この問題は化学的感受体に直結している。

第 III 図はその理解を示している。腎炎が臨床的に成立するのは、多くの場合血行性である

が、この時先ず糸球体輸入血管を中心として Noxe が作用する。病因が直接に血管壁を侵すか、或いは血管壁に抗原として固定され、抗体が生成し、第二の Schub によつてアレルギー性反応が、血管壁を中心として展開する。

輸入血管に溢れたものは、糸球体体系に働いて糸球体腎炎をつくるが、この時病因の一部は、侵害された血管網を濾出して細尿管に出で、次に細尿管の潤管部的部位において吸収され、斯くして S.S. 部周囲に直接侵害効果を發揮する。腎において腺管と血管との S.S. 部位は相対しているから、病因は何れにしてもその部を中心として侵襲するものである。これを図示すれば第 III 図の如くに模式化することが出来、糸球体輸出入血管並びに腺管潤管部を以て圍繞された領域が、炎症の最も好発する部位に相当している。病因が働く方向は、夫々の矢印を以て諒解され得るであらう。

図 III)



私共はこの中間領域を、その形状から△部位と呼んでいる。△部位を構成するものは、後記の如くに、神経—血管—上皮性因子が相既不可分離的に集団せる特殊機構即ち私共の化学的感受体である。

炎症は、その第 1 基盤を△部位に求める。然るに Reacta である△部位の性格が Neuroangio-epithelial な化学的感受体である以上、炎症の性格に対する理解は、それに準拠したものでなければならない。これが炎症についての好発性部位の特性に従つた私共の理解方式である。

病因の親和性高く侵害され易い S.S. 部は、その未分化性に応じて、病因に対して様々なる型式において反応する。それは、変性、破壊より再生に亘る一連の変化群である。

又 S.S. 部は再生能が高度であるから、なお病因が長期に亘つて作用する時には、S.S. 部を中心に異常なる再生現象が現われるであらう

し、又逆に腎腫瘍を観察することによつて、S.S. 部を中心としたものが、相当率に見出されるであろう（この点については腎腫瘍特に Hypernephroma の基盤に関する検索を既に終えて、その結論は日本病理学会会誌(1949)に発表したが、結果は私共の推定の如く Hypernephroma の基盤として、潤管部上皮を最も有力とするが、その詳細は別稿に報告しよう）。

又腎の潤管部が、△部位を中心に neuro-angio-epithelial に構成されている以上、△部位を基盤とせる腫瘍が、neuro-angio-epithelial な構成をもつことも期待され得る。

この形像は、混合腫瘍として取扱われ得る性格をもっているが、元来混合腫瘍なる定義に便宜的なもので、本質的な問題に対しては漫然としている欠点がある。

私共は、化学的感受体の Neuro-angio-epithelial な構築を以て、Glomus 機構に準じたものと理解しているが、それ故にそれに基盤を得て発展せる腫瘍を、仮りに Glomoma と命名したい。斯る腫瘍は、化学的感受体に原発せるもので、肺において既に教室同人によつて見出され

た同様なものは、腎においても見出され得る筈である。私共のこの点に関する吟味は、既に日本病理学会会誌(1949)に発表せる如くである。

Glomoma は勿論構成因子より混合腫瘍と称すべきものであるが、その性格を明示した所以により、それより分離して位置せしめてよいであろう。教室同人が提唱する“化学的感受体系統”は、網状内皮系統に対比すべき規模をもっている。後者よりの腫瘍を Endothelioma を中心に統一され得るとするならば、前者よりの腫瘍は Glomoma を中心として統一され得るものである。或いは癌、肉腫、内皮腫に続いての第4腫瘍とも目することが出来る。私共は以上の腫瘍問題を、Glomoma renis として既に記載し来たつた。

以上によつて腎に対する私共の所説の大略を述べ、それに基き炎症並びに腫瘍に対する私共の見解をも概説した。個々の所見及び論議について更に詳細な検討は、本稿本論以後において扱うことにしよう。

本 論

(1) Macula densa について

細尿管潤管部の特性的事項の概略は、序論に記載した。細尿管が迂曲して糸球体に接して来ると、潤管部又は中間部となるが、その部において細尿管上皮が糸球体に接せる側にあつて、限局性に、細胞核が増殖或いは密集化し、時には多層化する傾向を示す。斯る上皮細胞の増殖性傾向は、高再生能の表現であつて、注意して検索すると、血管極に接近して存する潤管部（又は中間部）を中心とするのみならず、これと細尿管間の小動脈（小動脈並びに前毛細血管）に接する部においても亦、同様な所見を見出すことがある。

斯る部位の上皮細胞核は一般にクロマチンに富むが、時には粗大なクロマチン顆粒を少数含有し、軽度の退行性変化（ピクノーゼ等）を呈

している。その胞体は一般にエオジンに稍濃染し、極めて軽度の腫脹、渾濁を示し屢々円柱状である。その基底部に時に大小の空泡並びに脂肪の小滴を伴うことがある。更に潤管部又は中間部と血管極との中間にあつて、細尿管部に接して上記と殆んど同様な胞体並びに核の構造をもっている細胞が、分芽状に或いは集簇（数個）をなしていることがある（それらの意義づけに関しては、後章に吟味するが）。斯る細尿管部の腔内には、様々な形の蛋白性物質並びに剝離性上皮を、或いは更に、硝子様円柱又は塊状乃至円形の石灰化物質（時々）の充填するのを認めることがある。

斯る細尿管部の基底膜は、一般に軽度の膨化、部分的欠損と思わしめる像、或いは更に基底膜より剝離する傾向を示す。

斯る限局性な細尿管上皮核の増殖性傾向は、Zimmermann (1932)³⁶⁾によつて“Macula densa”と呼ばれて来た特徴ある形像に相当するものである。細尿管の中央管部 (Mittelstück) は輸入小動脈に対応して位置しているが、更に血管極に接している中間部 (Zwischenstück) にあつては、著明なる上皮細胞核の増殖的集簇が認められる³⁷⁾。その細胞核の配列像に基いて、斯る形像を Macula densa と呼んだ。

彼は様々な動物に Macula densa の像を検証したが、斯る特徴ある形像は、彼が更に強調する Polkissen (私共の Q 細胞群) の像と相俟つて、私共に化学的感受体系統の存在を暗示するに充分であつた。

Michaelowitsch も亦、多くの哺乳動物 (人、アフリカ産短尾類、馬、猫、牛、犬) に同様所見を見出して、その形像を確実にしたが、特に人間において最大 66μ に達する卵円形の拡がりをもつ Macula densa を示している。この時中間部の Macula densa の部分においては、細胞核は異常に緻密に形成されているが、細胞限界としての接合線 (Kittlinie) は常に明白であつた。

最近 J. G. Edwards (1940)³⁸⁾ は、哺乳動物の糸球体血管極に関する論文において、Periarteriolar pad 並びに epithelial plaque に関して次の如く述べている。即ち、所謂上皮斑 epithelial plaque の特徴とする所は

(1) 胞体の特徴：胞体は柱状、屢々非常に長い細胞の列をつくり、原形質は嗜中性或いは僅かに嗜塩基性で、顆粒がなく、核は互に密接して並び、豊富なるクロマチンを含み、而も稍々小さくて、隣接部から際立っている。

(2) その大きさ：一般に長軸は短軸の 2 倍に及ぶ。

(3) 形：楕円形という性質をもっている。且つ、細胞核 (中間部又は潤管部における) の増殖は、条件に従い非常に幅広く変動するものである。

Macula densa の成立に関しては、Möllerndorff

(1930)³⁹⁾によると輸入小動脈側よりの搏動性影響の結果と考えられているが、斯る機械的刺激に加えて更に、中間部或いは潤管部の内 (管腔内)、外 (血管極附近) よりする化学的刺激を考慮に入れる必要がある。

更に私共の立場によるならば、斯る Acta のみならず、Reacta としての潤管部のもつ高再生的な特性を基盤に算入して置かねばならない。

Macula densa は大体以上の形像をもっているが、Coronin (1937)³⁷⁾ は、様々な腎疾患 (主として腎変症に属す) における糸球体基部 (Glomerulus-Stiel) の変化を観察し、中間部上皮にあつては、増殖性 (proliferativ) と退行性 (degenerativ) の 2 種の変化の型が存することを指摘した。前者は所謂 Macula densa の多層化の像であり、後者は中間部基底膜の膨化、部分的損傷、更に時には細胞基底部の脂肪変性 (Basale Verfettung) である。Coronin によると斯る中間部における変化は、輸入小動脈の透過性の変化並びに糸球体基部における変化に関連するという。斯る病変は腺管上皮に止まらず、屢々更に輸入小動脈壁に存する“上皮様細胞 (私共の Q 細胞)”の間に浸透して、膨化した繊維並びに空泡等を認むるに至る。上皮様細胞集団 (Polkissen) に関しては後章に吟味するが、斯る変化は Goormightigh (1938)²⁹⁾ の小動脈周囲浮腫 Periarteriolar edema, Kuczynski (1926)³⁵⁾, Hükel (1929)²⁶⁾ の糸球体基部の Ringsöden が或いは更に Coronin (1937)³⁷⁾ の小動脈の限局性浮腫 (Umschriebene Quellung, d. vasa affer.) と呼ばれる変化群と密接な関連するものの如くである。私共が注目する△部位を中心とせる変化群と考えてよいであろう。△部位における変化は、更に糸球体の周囲を圍繞して特に発達している淋巴網又は毛細血管網 [Kunita (1909)⁷⁾, Kaiserling (1940)³¹⁾] を介して濃厚に発達して、糸球体周囲の浮腫 periglomeruläres Ödem, Bowmann 氏囊 (以下「B」氏囊と略記す) の膨化 [Randerath (1929)] と

なる。糸球体周囲の浮腫、或いは淋巴球集簇は、その由来の考察はさておき、屢々多数標本に認められる所の普遍的な病変と目することが出来よう。この間にあつて、特に糸球体毛細血管蹄系の「B」氏囊へ移行する部に、屢々強度の限局性膨化を認むることも少なくない。斯る所見を、私共は血管極周囲浮腫 (Polares Ödem) と称している。

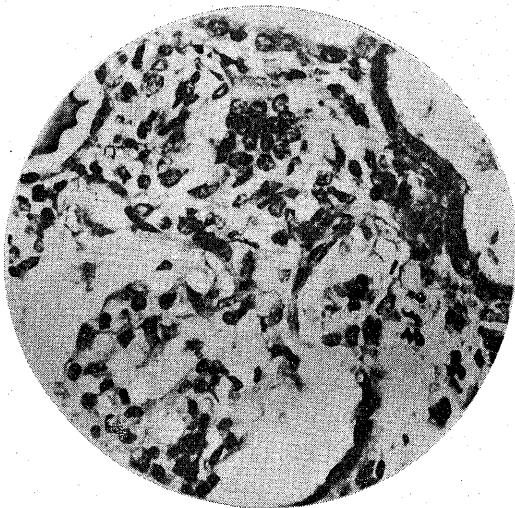
以上によつて 腺管潤管部の 特性と目される Macula densa の構造の概略を示したが、斯る Reacta における諸種疾患に際しての病変に関しては、別に論ずることとする。

(2) △部位特殊細胞群

私は腺管潤管部に引続き、それに密接する部位を検索して次の所見を得た。

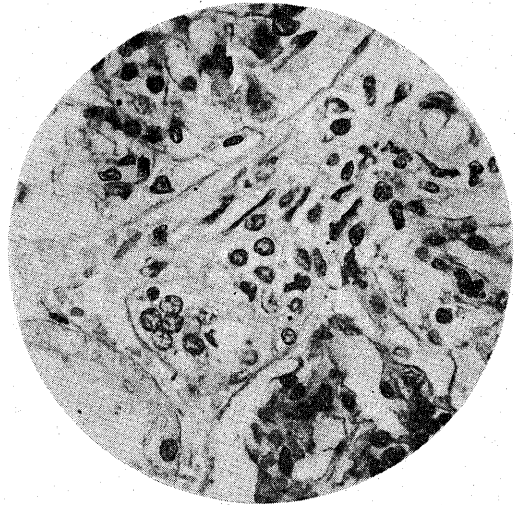
2個の糸球体に囲まれ、而も輸入小動脈と糸球体周囲毛細血管(輸出小動脈か)との間にあつて、幾分毛細血管壁に近く、類円形のクロマチンに粗なる核を有し、エオジンに淡染する胞体をもつ、約7個の細胞より成る細胞小集簇が、膨化せる被覆により囲まれて存するのを認めた。更に、輸入小動脈壁の膨化並びに血管壁細胞の腫脹、増殖(時にQ細胞を思ひしむるものあり)を伴い、或いは血管極周囲に稍々強度な浮腫を有しているという像である。

図 III)



本標本は、典型的なアレルギー性疾患と目される流行性出血熱腎のもので、注目すべき所見は、特殊なる細胞集団が存し、且つそれを中心にして滲出性病変が進行している、という点である。

図 V)



更に輸入小動脈と輸出小動脈との角をなす部分において、類円形、粗クロマチン核、淡明にして僅少な胞体を有する十数個の細胞より成る小集簇を認め、且つ輸入小動脈細胞の増殖並びに腫脹、血管極周囲に存する繊維の膨化を伴っている。斯る糸球体周囲にある毛細血管は充盈が強く、且つ細尿管腔内には、硝子様又は膠様円柱が充填している。この標本も流行性出血熱腎のもので、注目すべき要綱は前者に等しい。

斯る細胞集団は、精密に検索すれば何れの標本にあつても検出可能であろうが、多くはそれらしき形状を示すに止まるもので、典型的形状は、局所が若干膨化し且つ加うるに若干増殖傾向を示すものに認め易い。即ち本症例の如くである。

ここにおいて焦点的な問題となるのは、△部位に存する特殊なる細胞の小集団の本質であろう。

これらの細胞集団に関しては、Goormightigh

(1932)²³⁾, Becher (1936)¹⁵⁾, Feyrter (1940)⁹⁾ 等によつてその本質が検討されている。私が記載したものは、恐らくその何れかに相当するものである。因つて以下にそれらの諸説の吟味を試みよう。

(3) Feyrter 氏細胞群について⁹⁾

K. Peter⁴⁾ は、既に 1909 年人並びに哺乳動物の腎臓の細尿管、殊にその中間部並びに潤管部において、所謂“潤管部”の壁が極めて不規則性を有することを強調し、屢々“瘤状物 (Auswüchse)” となることを指摘している。この瘤状物の種類、頻度、発生分布は雑多であるが、その形態を見るに、細尿管上皮が僅かに腫脹せるものより、細い茎を有する西洋梨状のものまで、或いは時に長い糸状の贅生を形成しているものまで様々である。多くの場合その間に腔を認め得るのみでなく、細い茎部をもつ瘤状物の内には屢々結晶物を含有していることがある。斯る瘤状物は新生児に未だ見出されないが、14歳少女に証明された例があり、更に老人の潤管部にては、比較的一様に形成されている。このことからその発生並びに形態形成に関しては、年齢的影響が少なくないものと考えられる。瘤状物の分布に関しては、細尿管中ヘンレー氏上行脚より集合管の初起部に亘る比較的広汎な部分、即ち広義の潤管部に存在している〔Feyrter (1940)⁹⁾〕。以上は人における所見であるが、哺乳動物においても同様所見が認められる〔Peter (1907)⁴⁾〕。豚については Henle (1862), Schweiger-Seidel (1865), Stendener (1864) による既に歴史的な記述も残されている。然らば斯る瘤状物の由来並びにその生理学的意義は如何なるものであろうか、先ず文献的考察を試みよう。

Peter (1907)⁴⁾ は、この瘤状物を細尿管の成長による産物と見做し、細尿管殊に主管部が糸毬体に密接に圍繞しているために、斯る狭窄を生じたものであろうと考えた。潤管部の附属物が主管部の迂曲した折目の中に認められるということは、その“機械的な発生”を一層確実な

らしめているようである。Michia, Juone 並びに Peter 学派は、その発生を潤管部が短いにも拘わらず、可能な限り大きい表面を獲得しようとすることに基くものと解釈している。

V. Möllendorff (1930)⁶⁾ によると、斯る瘤状物は Schweiger-Seidel (1865) 以来屢々記載されているが、その意義に関しては全然触れていないものがない。唯潤管部の瘤状物並びにその壁について、基底膜と共に所々圧せられているように見えるという甚だ漠然とした記載がされているに過ぎないと。

Feyrter (1940)⁹⁾ は、上述の瘤状物が Peter が認めたと全く同一の部分に、即ち V. Möllendorff の所謂中央管部 (Mittelstück) に、而も特に潤管部に屢々、稀にはその外の部位 (例えば主管部においてさえも) に現われるとしているが、その発生並びに意義に関しては全く確定的な所論を述べていない。なお斯る瘤状物は、その内容として脂肪滴並びに大量のリポイドを含有し、酒石酸チオオン混合液で染色すると部分的に Metachromasie を示し、外の部分は黄色を帯びた黄褐色となるが、そのものの原形質は微かな Metachromasie を呈するバラ色に染色されるのである。酒石酸チオオン染色は、Endophytie の内容を吟味するに当つて屢々使用される方法で、これによつて Metachromasie を起す物質は Glycolipin と目されている。

Peter は瘤状物の内に微細な桿状の顆粒を認めているが、その化学的性質には触れることなく、單に小結晶体と記載した。

Feyrter (1940)⁹⁾ は、屢々四角形又は針頭の外見を有する前記リポイドを重要視しているが、時に大結晶体をも認めている。

又中央管部細胞が da Fano の銀染色により銀化することが、E. Lauda u. Ph Rezek (1928)¹⁰⁾ 並びに H. Okkels³³⁾ により明らかにされている。Feyrter (1940)⁹⁾ は瘤状物も同様な特徴を有することから、その部に強還元性物質の存在を考えた。

更に斯る“瘤状物”或いは附属物が存する中

間部にあつて、壁とは直接関係を有することなきかの如く（この点後に吟味する）糸球体血管極並びに小動脈枝に接して、特殊な“細胞集団”が存する。この細胞は、本質的には瘤状物を構成する細胞と同様な微細構造を示すという特徴をもっている。且つ細胞集団は円形又は帯状、その間に腔を形成したり或いはそれを欠いている。或いは又葉間小動脈に接しても、所謂“硝子様円柱”に似た分泌物を有する同様な細胞集団を認めることがあつた。然らば、斯る特殊細胞集団の各細胞と“瘤状物”細胞とは、本質的に同一由来のものであろうか。或いは質的、量的差異が若干認められぬであらうか。

特殊細胞集団は、所謂“瘤状物”が完全に絞窄されることによつて形成されたもので、その一連の移行像を追跡し得る。Peter によつて既に記載された“瘤状物”又は“附属物”は、中央管部上皮の発芽機転、高再生能に基くもので、それが“瘤状”に、或いは又母体より完全に絞窄されて、遊離し、孤立せる細胞集団となるものである。

特殊細胞集団と瘤状物とを形成する各細胞は、微細構造において相似している。唯特殊集団にあつてはリポイド含有量は屢々著しく大量で、且つそのリポイド顆粒も粗大である。と同時に著明に局限された細胞の銀化が細胞集団中に認められる。凍結標本にては、リポイドの多い細胞集団内には円形或いは更に不規則な局限性空泡が証明される。私共は後記するように、瘤状物→特殊集団という一連の形成を Endophytie 的發展と理解し、発生せる特殊細胞集団は微量作用物質を内分泌するものと考え、該集団は嗜白金顆粒（Cholin 検出を目的とする私共同人の組織化学的証明法）を濃厚に含有している。この所見に関しては、該当章下に記載する。

瘤状物→特殊細胞集団という現象は、Feyrter⁹⁾ のいう内部芽生 Endophytie に相当している。且つ腎におけるこの所見は、Feyrter がその所説 Diffuse Endokrine Epitheliale Organ 学

説に力説した所で、それ故にここに仮りに Feyrter 細胞群と呼ぼう。

斯る Endophytie は腎に特有な現象ではなく、既に P. Masson (1924)¹¹⁾ が“虫様突起”粘膜において始めて記載して、これを Bourgenement (発芽機転)と命名した、発芽という高再生能により腺細胞群から瘤状となり、或いは更に遊離して特殊集団が生ずる。斯る集団間には屢々毛細血管は密に纏絡し、その様相は全く内分泌性器官に相当している。斯る現象の代表的症例としては、膵のラ氏島形成機序を提示し得るし、又腸管系、食道、輸胆管、膀胱、膵臓（膵管を含む）に認められる黄色細胞（Gelbe Zelle）形成機序を挙げることが出来る。所謂黄色細胞と呼ばれるものに関しては従来一群の組織化学的研究があり、次第にその本質が明白になつて来て、遂には Pterine 或いは教室同人が定義する所の核物質にまで発展するが、要は微量作用物質を内分泌するという点に注目を喚起したい。Clara は組織化学的に検出される顆粒の位置より、これを Basalgekörnte Zelle と呼んでいる。

甲状腺の Parafollikuläre Zelle も同一性格な Endophytie 的な所産であるが、この者も明らかに内分泌性で、最近 Altmann (1940)¹²⁾ は Gelbe Zelle, Basalgekörnte Zelle, Parafollikuläre Zelle その他を合して Helle Zellen-System と呼んでいる。

腎における上記 Endophytie 的細胞集団が、微量作用物質を内分泌すべきことの証明も努力されていて、並木教授等¹³⁾ は、腎小島（杉山）¹⁴⁾、Polkissen (Zimmermann)³⁶⁾、Juxtaglomerular Apparatus (Goormaghtigh) のもつ顆粒に対して、特定な染色法を報告しているし、或いは私の Cholin 検出を主目的とした組織化学的報告は、本論文に掲ぐるが如くである。然らば Feyrter (1940)⁹⁾ によつて記載された特殊な細胞集団は、彼以前に決して観察されなかつたものであろうか。

これに関しては、同一箇所に殆んど同一性状を記載して、既に杉山 (1942)¹⁴⁾、Becher (19

36)¹⁵⁾, Goormaghtigh (1932)²³⁾ が報告している。杉山教授は、超生体染色性に基いて見出したこの集団に対して腎小島¹⁴⁾と命名しているし Becher, Goormaghtigh は夫々独自なる見解に基いて、該集団の性質と本質とに関して報告している。

ここにおいて、△部位に見出される特殊細胞集団に関して、Feyrter, Becher, Goormaghtigh の所説が論議される必要がある。

(4) Becher 氏細胞群について¹⁵⁾

H. Becher (1936)¹⁵⁾ は、人腎臓の輸入小動脈の隣接部に“特有な細胞群”を見出したのであるが、これは“Polkissen”の周囲並びに時として葉間小動脈に接して、個々に或いは群をなして屯している。この細胞群は屢々明白に腔をつくり、一個の小なる囊胞を形成しその内に分泌物を含んでいる。細胞の胞体は一般に淡明であるが、かなりな顆粒を有し、その核は細胞の形に応じて円形又は稍扁平である。各細胞の境界は、特に囊胞に対して明確に保持されている。

而も、斯る細胞群は結締織を以て圍繞せられ(これは Wachsmode によつて追求されている)その独立性が証明されている。而も既記の Macula densa 即ち中間部上皮とは明確に區別される。従つてこの特殊細胞群は、上皮性のものに非ざることが想到されるのである。

Becher はこの特殊細胞群を、組織学的所見に基いて内分泌性格を有するものと(内分泌性細胞群との関連あるを疑い得ざるものと)考えている。後記するようにこれらの細胞群に神経が関係していることは、Goormaghtigh (1932)²³⁾ が記載している通りであるが、Becher にあつては更に大胆にも何らの特殊染色を施すことなく、斯る細胞群の周囲に繊細な無髓並びに有髓神経束が見出されることさえ述べた。Goormaghtigh (1932)²³⁾ は、この特殊な細胞群の説明に対して、動静脈吻合管の近接部に往々見出される Pacini 氏小体〔V. Schumacher (1907)¹⁸⁾, 1934)²⁴⁾, Clara (1936)²⁷⁾, Grosser (1

902)〕との類似性よりして、該集団を感覚神経終末小体 *Corpuscles nerveux-sensitifs*) と見做しているが、Becher (1936)¹⁵⁾ は斯る所説に同意していない。彼の見解によるならば、該細胞群並びに細胞小囊胞 (*Zellbläschen*) は分泌機能を有するものであつて、明らかに神経性刺激によつて、ヒスタミン様物質を分泌し、これにより血管壁又はその周囲細胞に膨化的に作用するものの如くである。即ち分泌されたヒスタミン様物質は血液—淋巴—柵を粗にし、淋巴管並びに血管の透過性を高めて局所の組織に膨化的に作用する。

更に Becher (1930)¹⁵⁾ は、この特殊細胞群と交感神経の旁神経節 *Paraganglion* 或いは副腎髄質細胞と極めて類似すると述べ、特殊細胞群をもつて後者に規定される細胞群に加えたいと述べている。且つ Becher のいわんとする所は、この特殊細胞群をもつて神経性 *neurogen* なものと見做し、その上皮性 *epithelial* なるを否定せんとするにある。

Becher の見解と推知とには極めて鋭いものがあり、神経性なることの証明に神経染色を試みざる欠点はあるが、*Paraganglion* 系統にこの特殊細胞群を対比せしめんとする提言は尊重されてよい。

この間にあつて杉山教授 (1942, 1943)¹⁴⁾ も所論を発展し、斯る細胞集団(に相当すると後に想定されるもの)に対して腎小島と名付け、これを2型：卵円形 (*Typus ovaricus*) 並びに円柱型 (*Typus cylindricus*) に分ち、かつて発見された *Ia apparatus neuro myo-arteries juxtaglomerulaires du rein* (Goormaghtigh) : その腎小島に外ならずと見做し、Polkissen (Zimmermann) をば活動せざる腎小島 (*inaktives Niereninsel*) と考えている。

私共によるならば恐らく Goormaghtigh の所説も、Becher の所説も、共に一面において正しいものであろうが、究極において本系統に属する細胞群は、私共の化学的感受体系統学説に吟味されねばならぬ如く、*Paraganglion* 系統細

胞との同定、対比が問題となつて来るものと考えられるのである。

Becher が副腎髄質細胞（本細胞は Paranglion 系統に所属する）との類似を説くに対して、Feyter (1940)²⁹⁾ は寧ろ皮質細胞に相似するもので、それ故に前述の“中央管部”より発生した上皮性な所謂、細尿管間細胞集団 (inter-tubuläre Zellheufen) を重要視しているが、しかしこれによつて特殊細胞群と副腎髄質細胞との類似性が否定される訳ではなく、問題は依然として残されたままであり、私共の理解においては化学的感受体系統なる構想へと発展するのである。

なお血管殊に動静脈吻合部の血管壁を構築する細胞に、特殊な構造をもつたものを指摘してこれを“Polkissen”と命名した Zimmermann (1932)³⁰⁾ は、腎血管極周囲における“特殊細胞群”に関しては特に論ずる所がないが、これは恐らく Becher も述べているように、斯る特殊細胞集団をも彼のいう Polkissen 像に含ましめてしまつたものでなからうか。

Becher (1936)¹⁵⁾ の研究では輸入小動脈壁に認められる Polkissen なる血管閉鎖装置を、隣接した“細胞小島と膨化細胞”との間における生理的体液性関係 (Humoral-physiologische Beziehung) として説明している。この説明によると、植物神経系の刺戟は直接成果器官 (Erforsorgan) に作用するものでなく、間接的に一度 Vasoaktiv なヒスタミン、アセチルコリン、アドレナリンの如き体固有な物質 (Körpereigene Substanz) を遊離せしめ、それを介して成果器官に働くものと考えるのが妥当である。この見解は、神経伝導の機作に導入されてもよく、斯る血管活性物質 (Vasoktive Substanz) を内分泌せしむる機構として上記特殊細胞群は注目されるのである。然らば Becher によつて発見された“特殊細胞群”は、Goormaghtigh によつて記載された細胞群と如何なる関係に立つものであろうか、この点については次章に触れよう。

(5) Goormaghtigh 細胞群について

Becher の細胞集団は別の文献によると、Goormaghtigh-Becher 氏細胞群 [Clara (1938 et 1939)¹⁶⁾] 或いは血管小体 “Gefäss-Körperchen (Goormaghtigh-Bechersche Zellgruppe) [Appelt (1939)¹⁷⁾] と呼ばれているが、これは Clara 並びに Appelt が Becher 氏細胞群を、Goormaghtigh (1932)²⁸⁾ の“腎糸球体附近に存する神経・筋・動脈部” (Lessegments neuro-angio-arteriels juxtaglomerulaires du rein) なる論文に初めて記載し、特殊細胞集団と同一のものであると考えたことによる。

それ故に、ここに Goormaghtigh 細胞群が吟味の問題となつた。と同時に以上の見解は果して正しいであろうか。

Goormaghtigh (1932)²⁸⁾ は、動脈性高血圧の研究に際して糸球体附近の動脈部が、他の部分の動脈部と明確に区別される特異な構造を有していることを見出した。その構成主要素は

- (1) 私共の所謂 Q 細胞即ち上皮様の特殊滑平筋細胞 (これについては血管系の部分に詳述) 及び通常滑平筋
- (2) 有髄並びに無髄神経繊維
- (3) 感覚神経終末小体 (Sensibles nervöses Körperchen)

である。糸球体血管極領域は繊細な神経網によつて取囲まれているが、それは無髄のもので唯稀に僅かの有髄神経が混入する。特に私共の所謂△部位においてこれらが微細複雑であるが、その間に介在して特殊細胞群 (終末小体) が観察される。この特殊細胞は小さい原形質に乏しい境界明確な細胞で、その核は扁平、屢々細長の突起を出し、微細クロマチン網をもつものであり、Schwann 氏細胞を想起させる。斯る細胞は正しく小柱状に積重なつて配列している。Goormaghtigh はこれらの構造物の意義を考察するに当つて、Masson (1924)¹¹⁾ の“爪下に存する触覚部の神経・筋・動脈球とそれに由来する腫瘍”なる報告における Ruffini 小体の機構に着目し、それと同一様式の解釈を試み、皮膚触小体の一種、Meissner 小体にその相似性を求

めたのである。

然らば, Becher, Feyrter, 並びに Goormaghtigh によつて夫々記載された細胞群は互に如何なる関係にあるものであろうか。

Becher (1936)¹³⁾ はこれに関して, Goormaghtigh (1932)²⁰⁾ によつて発見された細胞と彼が見出した細胞とは、殆んど同一のものと思われると述べている。但し、この特殊細胞集団は決して血管極周囲の輸入出血管を取囲んで現われるとは限らない。或いは又、更に Goormaghtigh のいう“特殊な細胞 (終末小体)”には何ら分泌物を有する小嚢胞 (Bläschen) が見られないという差異を指摘しているが、翌年になつて彼の見出したものと Goormaghtigh が見出した細胞とは同一者であることを認めるに至つてゐる。

しかし Goormaghtigh 氏細胞が眞に Meissner 小体に一致するものならば、それは結締織性に、“中胚葉”中の“間葉”に由来したものと考えられるが、Becher の考えでは神経性に由来しているから外胚葉より発生したものということになる。その由来に関する吟味が必要となつて来る。

Clara (1936²⁷⁾, 1938¹⁴⁾) 並びに Appelt (1939¹⁷⁾) も亦、Goormaghtigh 氏細胞と Becher 氏細胞とは同一者であると思倣しているが、Clara によると Goormaghtigh-Becher 細胞は、所謂“上皮様筋細胞”(Q細胞)にその由来を求められるべきものとしているので、当然三者は3説を出していることになる。

Q細胞は“間葉”に由来しているから、もし Goormaghtigh 氏細胞集団が眞に Meissner 触小体に相当しているものとすれば、発生学的には、Q細胞 [Clara (1936²⁷⁾, 1938¹⁴⁾), Schumacher (1934²⁴⁾, 1938³⁸⁾] と Goormaghtigh (1932)²⁰⁾ 氏細胞とは中胚葉中の間葉より共に由来していると考えるのであるから、近親(類似)関係にあるものと見倣して行くことが出来る。

而も Goormaghtigh は、その後の論文(1936,

1938, 1940)²⁰⁾ においては、Meissner 触小体的な性格に特に触れることなく、寧ろ所謂“Q細胞(中膜)”に重点的な注目を払うようになって来ている。このことは、如何なる理由に基くものであろうか。

一方 Feyrter の主張は別個のもので、彼によれば Goormaghtigh 氏細胞並びに Becher 氏細胞は本質的に同一なものでない。Goormaghtigh の記載は Becher の特殊細胞群に全く一致していない。且つ又その図においても何ら確実な一致点が見出されないとしている。従つて Goormaghtigh-Becher 氏細胞群と一義的に解釈するに疑問があると考えている。

而して一方 Feyrter (1940)⁹⁾ は、彼の見出した“特殊細胞群”を“細尿管間細胞集簇”なりとして、上皮性なものと認めているのである。

以上の如く Goormaghtigh 氏細胞を中心とした所説には種々の混乱が見られるが、これに関する私の見解の外廓は序論において触れたし又今後に取り扱うことにする。

(6) 血管壁上皮様細胞 (Q細胞) について

輸入小動脈壁において特に糸毬体基部において、私共に屢々壁細胞(内被細胞並びに外膜細胞)の増殖、腫脹を認めるが、屢々その中膜又は外膜に相当する部分に、所謂上皮様に見える細胞の小集簇を併せて認めることが多い。それは円形乃至卵円形の比較的大きい核を有し、淡明な胞体をもつもので数個又は小集団を以て存している。これが私共のいうQ細胞であるが、斯る細胞集団の間には一般に膨化した繊維が存し時に小集団を層状に圍繞している。更に糸毬体基部にあつては、円形乃至卵円形の比較的大形の核、淡明な胞体を有する細胞と紡錘形の核、少ない胞体を有する細胞との移行形を思わしめる細胞小集簇をも認める。

斯る所見に相当するものとして私共は上皮様変形筋細胞 (Epitheloidmodifizierte Muskelzelle nach Schumacher, 1907¹⁸⁾), その小集簇としての所謂 Polkissen [Zimmermann (1932)³⁴⁾] を想起するが、斯る上皮様細胞は動静脈吻合部

(A-V-A) において典型的に認められるものである。或いは又血行調節を要すべき小動脈部位就中血管傘部において屢々認められるものである。腎輸入血管がその典型的なものである。私共は管腔における潤管部的特性に注目して来たが、腺管に関しては、既に腎においては Macula densa が示す特性としてこれを吟味した。次に血管に関してであるが、腎においては斯る上皮様細胞をもてる輸入小動脈が、特性的に吟味されねばならない。又腎における該細胞の吟味のためには、該細胞一般の問題を論ずる必要があるであろう。

動静脈吻合部における上皮様細胞については Schumacher (1907) ¹⁸⁾ が、「動静脈吻合血管の移行部を追求して行くと、血管壁における中膜筋肉細胞はいよいよ短くなると共にその幅が広くなり、その核も亦益々円形になると共にクロマチンが乏しくなり筋原繊維が消失して来る。従つて吻合部は、遂にクロマチンに乏しい淡明な胞体をもつ上皮様細胞で多層に被覆されるに至る」と述べていることに始まる。斯る特異な細胞は吻合部乃至その動脈側に多く、例外を除いては静脈側に少ないか又は欠けている。

腎輸入小動脈壁における同軌的な所見に最初注目したのは Ruyter (1925) ¹⁹⁾ で、彼によると、廿日鼠腎の輸入小動脈が毛細血管係蹄に分歧する直前において滑平筋の形態を離れて類上皮形となり、若干のフクシン嗜好顆粒をいれ、或る部分においては既に消失した筋原繊維に代つている。核は球形、壁は全体として緻密となり、一見括約筋形成を思ひしめるのみならず、斯る部位には内弾力膜が消失している。Ruyter は斯る輸入血管の特殊構造について、結局これは腎血行調節に関係するものであらうと極めて慎重に推論した。P. Masson 教室の Oberling (1927) ²⁰⁾ は、その師の "Ruffini" 小体並びにそれに由来する腫瘍²⁰⁾なる論文に指示を受けて、人間の腎に同様な所見の観察を試み、Ruyter と同様な説明を与えている。且つそれらの構造は脾の Schweiger-Seidel の被覆細胞、皮膚の

Glomus digitaux の神経・筋成分に著しく類似していることを強調している。Schweiger-Seidel 装置、Glomus digitaux に特殊機能の存することは、多くの研究者によつて説かれた所であるが、腎の特殊機構が当初より糸球体循環に関するものであらうと解釈されたのは、「構造上の類似性が機能上の類似性を暗示する」という信条に基いていた。

Zimmermann (1932) ²⁶⁾ は、種々の哺乳動物の腎を検索し、その輸入小動脈壁に上皮様細胞を認めると同時に、これらが集簇して褥状 (Kissenartig) を呈している点から Polkissen と命名した。Kissenzelle は粗鬆な繊維で淡明に被覆されているが、精査すると全哺乳動物に差違はあつても何らかの形式において見出され得るのである。

Hevlicek (1933, 1934) ²¹⁾ は斯る上皮様細胞は膨化 (Verquellung) 並びに脱膨化 (Entquellung) によつて、A-V-A 部位の腔を開閉すると考えてこれに Quellzelle と命名した。上皮様細胞に一種の貪喰能があり、それ故に膨化することも可能である。私共はこの意味に「Quellzelle」を解釈しているが、この貪喰能を利用して杉山教授は、この特殊集団を生体染色によつて集団的に検出し腎小島と命名している。

Benninghoff (1930) ²²⁾ は、上皮様細胞の収縮性の外にその形態の変化によつて、血管腔の拡張並びに収縮が行われ得ることを指摘している。しかし私共は Goormaghtigh (1932) ²³⁾ に従つて、輸入血管収縮に際しての収縮性因子の主なるものは、依然として滑平筋であり、膨化細胞は(若干の収縮性以外に)貪喰性に基き、血管内の化学的・物理的变化を受応する感受体と考えている。

Goormaghtigh (1932) ²³⁾ によると、腎輸入小動脈の詳細なる構造は次の如くである。私共も亦その記載を尊重したい。輸入小動脈をその葉間小動脈幹より血管極(糸球体の)へと追跡して行くと、糸球体基部より 0.09mm 離れた所で、その血管壁は普通の構造を失つて、大きい

染色性の乏しい淡明な上皮様細胞で装置され管腔は急に幅が広がるが、滑平筋の壁の環状構造があり、これによつて上皮様細胞は内被細胞と明確に区別しているものである。更に糸毬体に接近すると共にこの環状構造は分解し、まもなく上皮様細胞は内被細胞と接触するに至る。内弾力膜は上皮様細胞の出現と共に消失するが極めて薄くなっている。このような細胞の周辺原形質には、時に著明な空泡が存し、細胞の配列は粗で、その間に不規則な間隙が認められる。斯る間質が、淋巴で充たされた所謂“空隙系統 (Système lacunaire)” を暗示しているものである。

さて次に、斯る上皮様細胞の本態乃至由来はどうであろうか。

Schumacher (1907¹⁴⁾, 1934²⁴⁾ によると、斯る上皮様細胞は勿論形態的に上皮細胞に類似しているが、中膜における滑平筋と同一位置を占むのみならず、普通の滑平筋より“上皮様変形細胞”への凡ゆる移行型が認められるとしている。

同様な所説は Ruyter (1925)¹⁰⁾, Zimmermann (1932)²⁶⁾ によつても述べられた。しかし、Schumacher (1907¹⁴⁾, 1934²⁴⁾ 並びに Mathis (1934²⁵⁾ によると、斯る上皮様細胞は、既に完成した定型的な滑平筋繊維より化生したものではなく、動脈壁にあつて定型的な“滑平筋”に変化すべき“胎生細胞”が、この場合他の発展過程をとり、漸次“上皮様性格”をとるに至つたものと考えられる。この意見は私には丁度神経細胞原基より、旁神経細胞 (Paraganglion Zelle) と漸次変形して行く過程と同軌的に思われる。

今日“上皮様細胞”の性格に関し、最も決定的なもののように思われるのは Clara (1936)²⁷⁾ の報告である。Clara は Schumacher, Mathis の説を肯定し、血管壁中膜に相当して位置する“胎生細胞 Embryonale Zelle”換言すれば、所謂“間葉細胞 Mesenchymzellen” (W. Hueck, 1920, 1937³⁰⁾) から分化発展した細胞が、様々

な移行型を経て最後型として、一は滑平筋細胞に、他は上皮様筋細胞に分化すると考えておる。

この関係は、更に Goormaghtigh (1937)²⁸⁾ の次の意見と対比すると、注目すべき相似点がある。

Goormaghtigh は心臓において筋肉組織は (1) 原繊維性心筋繊維 (fibrilläre Herzmuskelfaser) と、

(2) 所謂刺戟伝導系の原繊維に乏しい原形質の多い繊維 (fibrillenarme plasmareiche Faser des sog. Reizleitungssystem)

に大別し得るが、後者は上皮様細胞と同一性格者であると見做し、動脈吻合部 (又は血管傘) の中膜部における筋肉組織を

(1) 原繊維性滑平筋繊維 (fibrilläre glatte Muskelfaser)

(2) 無原繊維性滑平筋繊維 (afibrilläre glatte Muskelfaser)

とに二大別し得るのと、同様であるとしている巧妙な所説であろう。尤も Goormaghtigh 氏が刺戟伝導路細胞と上皮様細胞とを同一視したことは、それに先立つ P. Masson (1924)¹¹⁾ の His 氏束と上皮様細胞との間に類似性を指摘した報告に基く所が多いのである。

輸入小動脈壁に上皮様細胞小集簇が存することは、既記の形態学者のみならず、病理学者によつても報告され来たつた。即ち Zellpolster [Kuczynski (1926)³⁵⁾, Hückel (1929)³⁶⁾] 或いは間葉性細胞増殖 Mesenchymale Zellproliferation [Coronini (1937)³⁷⁾] 或いは結締組織細胞増殖 Wucherung d. Bindegewebszellen [辻 (1937)⁴⁰⁾] 等と呼ばれて来たものが、これに該当するものと思われる。

Goormaghtigh (1937)²⁸⁾ は、病変に対して輸入小動脈壁に存する2種の細胞が、異なつた型式で反応すると記載している。即ち、急性猩紅熱、子癇、V-D 過剰症にあつては、収縮性因子 (滑平筋細胞) は種々な型式で変性に陥るが、無原繊維性細胞 (上皮様細胞に相当する) は反つて肥大或いは増殖に陥る、となしている。

更に Goormaghtigh (1938, 1940)²⁰⁾ は Ischaemic Kidney について、永続性血圧亢進と輸入小動脈壁の上皮様細胞群との関係を吟味し、所謂無繊維性細胞の原形質内に小空泡を混する多染性の顆粒が現われることを認め、且つこれらの原形質の特徴並びに変化が、一種の腺様循環 (glandular cycle) を以て現われることに注目している。且つ又 Zenker-Formol 固定で染まる小顆粒が存するが、その他に如何なる固定によつても可染性の退行性形像を示さない大顆粒が存する。これは恐らく血圧亢進物質形成への前梯段で、これらは恐らくは無原繊維性細胞の内分泌性を示すものとしている。これを支持するものとして、別に私の組織化学的観察がある。

Kaiserling (1935³⁰⁾, 1940³¹⁾ は、異種血清で感作した家兎に神経切除を施すと、血管運動神経の麻痺が第一に屢々輸入小動脈に現われ、血管極において著明な管腔の拡張並びに充盈が起ることを見たが、これによつて輸入小動脈部が血行調節部であるという見解に立至ることが出来る。

諸病変が輸入小動脈部において第一に作用すべきことは、私共の組織化学像より推知し得るし、且つ諸病変がこの部を中心として発展すべきことは、間葉性細胞増殖、結締組織細胞増殖等の形像より結論し得る。

更に Schumacher 並びに Mac Mahon (1933) は、悪性腎硬変症 (Maligne Nephrosclerosis) に際して輸入小動脈に病変が現われるが、これを "Dysonie" 或いは又 "Syntonische Pathergie" なる概念において説明している。

吟味を要するが、J. G. Edwards (1940)³²⁾ も亦所謂 periarteriolar pad (輸入小動脈が糸絨体に移行する所謂 "糸絨体基部" に存する) に注目し、これは諸病変を起す水銀中毒に際しては何ら明白な変化を起すことがない。従つて水銀は periarteriolar pad, epithelial plaque に作用する因子に非ざることを述べている。

以上が上皮様細胞群に関して、今日迄に知ら

れたる形態学的並びに病理学的事項の大略である。

(7) 腎の神経について

腎臓の神経支配に関しては若干の研究が存するが、知覚神経分布はないものと考えられている。植物神経系分布については Ellinger 並びに Hirt (1928)³³⁾ は、"内臓交感神経" と "大小内臓交感神経" に区別し、大内臓神経には腎臓血管神経は含まれず、小内臓神経が腎臓血管を支配し、而もこれは収縮的に働き拡張作用は明確でないと述べている。

迷走神経と腎臓神経叢との直接の連絡は確實でなく、腎臓内では迷走神経繊維は細血管に随伴して走り、輸出入小動脈層まで伴っている (Rerner-Goormaghtigh, 1932²³⁾)。しかし糸絨体毛細血管蹄係内への侵入は少ないものと思われる。

しかし輸入小動脈の血管運動神経の支配に関しては、未だ確定的な結論が見出されていない。従来より一般動脈系は、収縮性交感神経と拡張性副交感神経によつて主として支配されているというのが通説である。腎動脈系についても同様で、神田 (1933) は拡張性副交感神経による支配を記載している。

但し、一般動脈系に対する副交感系が拡張性のみと理解することは、滝野³²⁾によると大なる誤りである。滝野は腎動脈系に対してもアセチルコリン、ヒスタミン或いは血清過敏症の薬理学的所見に基いて、家兎にあつては相当に強い収縮性副交感神経の存在を主張している。血管運動神経の支配性に関しては種族差が強いが、家兎並びに家兎型腎動脈を有する人に対しては、収縮性副交感性支配を再検討する必要がある。

アレルギーの発展は収縮性副交感系に俟つ所が大きいので、腎アレルギーに対して上記の吟味は更に重要な意味をもつて来る。

腎動脈 (又は門静脈) から濃厚な抗原を注射すると (東海林 1942-3), 家兎腎動脈は他の動物に較べて極めて強く収縮性副交感神経に支

配されているから、毛細血管並びに腎静脈等に次いで腎動脈が抗原によつて強く感作されて来る。ここに効果注射として濃厚なる抗原を腎動脈より注射すると、抗原抗体反応が起りその結果腎動脈殊に細小動脈に強烈な攣縮が起り、皮質に貧血性壊死が起る。このことは腎動脈殊に腎細小動脈が、收縮性副交感神経によつて支配されていることを指示するものである。

Ellinger u. Hirt (1928)³¹⁾によると神経繊維は、血管極並びに Bowmann 氏嚢を通じて毛細血管系内に侵入している。糸球体は必ずしも全部が同時に働くものでなく、且つ同一糸球体にあつても若干の毛細血管系が活動し、その他のものは休止している。斯る所見からして、糸球体の閉鎖機構は血管極のみに存するのではなく、寧ろ個々の毛細血管系が個々に閉鎖する能力にあるものと考え、糸球体に存する神経繊維とその構造に注目している。Okkels 並びに Peterti (1929)³²⁾は、蛙の腎臓に Micromanipulator を使用し輸入小動脈並びに糸球体系蹄を機械的に刺戟して、毛細血管系蹄の興奮性は比較的少ないが、輸入小動脈は特殊な收縮性を示しつつ、全経路に亘つて激しい刺戟感受性をもっているものであることを証明した。これにより蛙の腎臓では、“神経—筋—動脈装置”が血管收縮性に大きな意義をもっているものと判断される。

Goormaghtigh (1932)²³⁾は、有髄、無髄神経による二重支配、特殊な終末小体、輸入小動脈壁における特殊な構造（上皮様細胞並びに普通の滑平筋）よりして、そこに一個の反射弓的な経路を想考しているが、この時、特殊な Neuro-my-arteriel な装置は、求心性神経終末に共軛している一種の受応器と見做している。Goormaghtigh によると、輸入小動脈の内膜は極めて薄く、内弾力膜は屢々消失するか、或いは存在するとしても全く不完全なものである。更に、上皮様細胞並びに特殊な細胞群の周囲に特に発達している“空隙系統”も亦特徴のある構造である。これらの諸形像より見ると、体液の

変化は必然的に“上皮様細胞群”に働き、且つ“上皮様細胞群”が示す稍々著明なる貪喰能に基き、体液の変動が該細胞群に働くことは可能であろう。諸種の無機塩を経血管的に注入して、その生体内分布を私共の組織化学的証明法により追跡すると、腎においては矢張り△部位に多い。斯くして、上皮様細胞群の代謝が変わると、或いは又上皮様細胞群が膨化すると、それらの変化が知覚神経末梢（終末小体を含む）を刺戟し、それより反射弓を描いて次に遠心性に血管壁における滑平筋を收縮せしめ、輸入小動脈の閉鎖を行うに至ると考えられる。

Becher (1936)¹⁵⁾によると、“上皮様細胞群”を有する輸入小動脈と特殊な細胞群、即ち彼のいう Becher 細胞群との間に、淋巴小管が発達していることより、そこには所謂“血液—淋巴—柵 (Blut-Lymph-Schranke)”があるものと考えている。Becher がいう血液淋巴柵とは次の如き機構をもつものである。微量作用物質を内分泌する分泌細胞（△部位における分泌細胞に関しては後に吟味する）より血管活性なアドレナリン、アセチルヒョリン類が分泌されると、それが△部位における粗なる結締組織をより粗となし、毛細血管、淋巴小管をも拡張性に粗となして遂に成果器官 (Erfolgsorgan) に働き、輸入小動脈を收縮せしめる。Becher は斯る“生理的液体性関係”を強調している。

Feyrter (1938²⁴⁾, 1940²⁵⁾は、既述の如く斯る特殊細胞群は Endophytie 的に分芽して発達したものと考えている。その由来は上皮性で、且つ内分泌機能をもっている。

この Endophytie は発芽に際して Neuro-Reticulum と密接な関係に立つもので、腺管上皮間に所謂 Helle Zelle として将来分芽すべき細胞が現われ始めると、Helle Zelle に対して既に繊細なる Neuroreticulum が纏絡し始め、多層化、分芽すると共に Neuroreticulum の纏絡は更に密となり、孤立して特殊細胞集団となるに及んで Neuroreticulum の叢となつている。該細胞集団の間には毛細血管が繊維に走つてい

て、その形相は所謂“内分泌性器官”と全く相似する。私も教室同人の方法により白金処理によつて Cholin 様物質を組織化学的に証明した所、△部位にそれが豊富で、その主たるものは上皮性由来の Endophytie 的な集団であると判断された。

斯くの如く Endophytie 的發展に Neuroreticulum が密接であるが、これは一方の観点よりすると、Endophytie 的誘導は恐らく Neuroreticulum によるものであると解釈されている。例えばその第一歩の Helle Zelle 化に関して、酒石酸—Thionin 染色をなしてメタクロマジー所見をとると、Helle Zelle の内容に神経細胞に類似したもののあることがその根拠となる。

Sunder-Plassmann (1934)³⁴⁾ も亦 Neurohormonale Zelle なるものを提唱し、殊に甲状腺において詳述しているが、その生成に際しても繊細な網状神経終末組織 (Feine reticuläre nervöse Terminalgewebe) によつて誘導されることを述べている。

以上の如く、腎の神経に関する既往の知見は未だ不完全なものがあつて、今後の研究に俟たれる点が少なくないのである。

(8) 総括及び考按

私共は化学的感受体系統なる構想をもつてゐる。その間にあつて腎の位置を私は吟味した。

私共は、仮りに一管腔を選び、その管腔における潤管部に注目する。

潤管部は、腺管系にあつては腺房 (A) の導管 (B) に移行する部、血管系にあつては典型的には、動脈 (A) より静脈 (B) に移行する部である。要するに、管腔にあつては (A) (B) 間に潤管部が位置すると考えてよい。

(A) (B) 間に存在するということは、私共によると重要な特性を藏する所のものである。

その特性の一は逆吸収能である (潤管部域を更に広義に解する場合、それを、吸収を行う第 II 部位と分泌を行う第 I 部位とに分ける)。

逆吸収が行われるために与えられたる原因は屢々その部より侵襲する。諸種の薬品 (私共の

組織化学的検証に基き)、諸病因 (組織学的検証に基き) がその部位に作用する。病理学的には、炎症はその部位を第一の基盤として發展するものである。

第二に (A) (B) 間において、潤管部は両者の移行部に相当し、従つて AB 両性質的であるということである。それは分化度の低いことを意味する。従つてこれによつて潤管部が高再生能をもつものであることが証明出来る。具体的には、諸原因に反応して増生、化生等を示す。高再生能に基き潤管部構成因子は所謂 Endophytie 的發展を遂げる。これは多層化、分芽、遊離集団の過程をとるもので、性格としては微量作用物質内分泌的なものである。

又高再生能に基いて悪性腫瘍化の問題が考えられねばならない。具体的に潤管部よりの腫瘍發生の像を追跡出来る幾多の症例を得ることが出来たが、これによつて潤管部は腫瘍發生の好発の基盤であるということが出来る。

第三に潤管部は、例えば腺房より導管に至る閘門に当り、通過調節を行う部位であるという点である。これは、血管系においては最も著明で血行調節能として現われる。

血行調節と共軛して神経繊維の関与が生じて来る。且つ又、潤管部細胞が Endophytie 的發展を遂げる場合、その誘導は Neurogen に行われるものと考えられる。Endophytie 的發展因子に、神経繊維が密に纏絡している像がこれを示している。Endophytie 的細胞集団の間には細血管が叢をなし、集団を纏絡して神経叢が見出される。斯くなれば、遂に典型的な内分泌性細胞集団の構造をとつたものとなる。

甲管腔にあつて、A, B 部位を対比せしむることによつて私共は潤管部を得た。且つ、斯る部位は上記の如き特性をもつものであることを私共は主張するものである。

甲管腔は乙管腔と屢々併行して走る。両者の潤管部を対比することにより私共は一個の特殊細胞集団を見る。具体的には、腺管系と血管系の相互に対応して位置する潤管部を中心に吟味

してその形像を得ることが出来る。甲乙両管腔に更に両管腔（神経系）を対比せしむることにより、該細胞集団は、Neuro-angio-epithelial な3因子により構成される所の特殊集団となるものである。

これを私共は典型的な、所謂化学的感受体と見做すのである。

斯る完成型の化学的感受体は、何れの臓器においても見出されるものでない。謂はば不全型のものとして、腺管系のみに或いは血管系のみに装置されたものを見出すのである。

腎における化学的感受体は、腺管系、血管系両系統に即して発達したもので、これに神経系が密に纏絡せるものである。即ち完成型の化学的感受体である。腺管由来性に Feyrter 細胞群が、血管由来性に Goormaghtigh-Becher 細胞群が形成され、その間に神経系が密接しているものである。私共の見解によれば、△部位における特殊細胞群を腺管由来性のみに、或いは血管由来性のみによつて決することは出来ぬ。三者が相互に協同して存在するものである。且つ斯くして構成されたものの発生史的位位置をも、上記の如くに解釈するのである。

完成型の化学的感受体にあつては、斯る構成体が、夫々刺戟に対する受応器、その反射弓、微量作用物質を分泌する内分泌性細胞群、これらに対する終末作用器官（血管収縮の如き）として作用するものである。

化学的感受体を構成する Angio-epithelial Element は、夫々 Endophytie 的に発展したものである。私共はこれを傍側（para-）系統細胞とも称している。その所以は、滑平筋になるべき原基より一は滑平筋に一は化生的に（para 的發展）上皮様変化筋肉細胞となり、腺管上皮よりも同様に傍側的に発展して Endophytie となれるものである。即ちこの意味において、Paramuskelzelle（傍筋肉細胞）、Paraepithelzelle（傍上皮細胞）と称することが出来る。

これは、化学的感受体を構成する神経性因子が、Paraganglionzelle（傍神経細胞）と既に命名

されていたことと相い似ている。即ち化学的感受体を構成する Neuro-angio-epithelial element は端的にいうと、夫々 paraganglionzelle, Paramuskelzelle, Paraepithelzelle に由来するものとなすことが出来る。

化学的感受体によつては、その一部を欠くものがある。例えば Paraganglionzelle, Paramuskelzelle によつて構成されたものが存する。これらは、既に歴史的に、Glomus caroticum, Glomus aorticum……と称せられていた所謂 Glomus 装置に相当している。

Glomus caroticum 等は既に、発見者 Hering によつて化学的感受体とも命名されていた。私共は、Neuro-angio-epithelial element が夫々傍側（Para）系統細胞で構成されていて、Paraganglionzelle を主とする Glomus 装置はその一因子であるという見解に立つていたので、Hering 等によつて定義されている化学的感受体に対する概念を拡大して解釈するのである。

その意味において Neuro-angio-epithelial element より成る化学的感受体が新たに理解されるのである。

Paraganglionzelle は、アドレナリン又はアセチルヒヨリンの何れを内分泌するかによつて、その組織化学的所見に基き、夫々クローム親和性細胞並びに非クローム親和性細胞と分類されている。

化学的感受体が、何れの型の上記微量作用物質を内分泌するかの決定がそれ故に必要である。アドレナリン内分泌細胞は、成人にあつては副腎髄質（並びにそれに類似する若干の装置）に見出されるが、非クローム親和性細胞も相当の頻度で生体内に分布している。その積極的証明は、アセチルヒヨリンの組織化学的検索によるべきであるが、これに対する適正なる方法がなかつた。私は、私共同人が創案せる各種の方法によつて、腎化学的感受体細胞におけるヒヨリン様物質の存在を相当に確実化ならしめた。

Neuro-angio-epithelial な集団が、更に発達し

て来ると、私共の解釈に従えば、所謂“重合臓器”の形態をとる。例えば脳下垂体は上皮性なる脳下垂体前葉細胞と、神経性なる後葉細胞並びに間葉細胞より成る重合器官で、これが間脳・脳下垂体系として全植物機能の最高位に位置して調節に当るものであることは周知である。

Paraganglionzelle, 或いは重合器官に関して

結 語

- 1) 腎における化学的感受体機構として、糸球体に接する所謂△部位に、Neuro-angio-epithelial elements より成る特殊細胞集団が存する。
- 2) 斯る特殊細胞集団は、腎の腺管系並びに血管系における潤管部の特性に基いて構成され来たつたものである。
- 3) 私共は化学的感受体系統を提唱し、これ

は、本論文において論ずる必要はない。その概略を記して私共が“化学的感受体系統”と称する系統的存在は、如何なる單純型よりその最完成型にまで発達せるものであるかの規模を述べ、その間において腎化学的感受体が如何なる位置にあるかに触れた次第である。

上記全体的構想に関しては、石川教授論文を参照せられたい。

- に属する系統的な機構群を見出すが、それに不全型より完全型に至る各型が存する。斯る間にあつての、腎化学的感受体の位置を明確にした。
- 4) 潤管部の特性としての重要な諸性質を列記し、それによる病態生理学的意義を述べたが、その実証に関しては、別に記載する。

主 要 文 献

- 1) 石川：化学的感受体系統，日本血液学会誌，昭24秋期（血液学討論会報告）
- 2) 倉田・石川：肺臓における化学的感受体機構（未発表），日本病理学会々誌，第35〜38巻。
- 3) F. Feyrter：Über diffuse endokrine epitheliale Organe. Leipzig 1938.
- 4) K. Peter：イ) Anat. Anzeig. Bd. 30. 114 1907. ロ) Verh. Anat. Gesell. Würzburg 21 Tag. 1907. ハ) Handb. d. mikr. Anat. d. Mensch. (Exkretionsapparat) Möllendorff 1930.
- 5) J. G. Edwards：Anat. Record. Vol. 76 1940.
- 6) V. Möllendorff：Handb. d. mikr. Anatomie d. Menschen 1930.
- 7) Kunita：Archiv. of Anat. 49. 1909.
- 8) Kaiserling：Virch. Arch. Bd. 306. S. 322~1940.
- 9) F. Feyrter：Virch. Arch. Bd. 306 S. 134~174 1940.
- 10) E. daüder u. Ph. Rezek：Virch. Arch. Bd. 269 S. 218 1928.
- 11) P. Masson：Lyon chirur. Tome 21 1924.
- 12) H. W. Altmann：Beitr. f. Path-Anat. Bd. 104 S. 420~1940.
- 13) 並木（その他）：日本泌尿器科学雑誌，第36巻，第1号，昭和18.
- 14) 杉山：日本病理学会々誌，第32巻，（昭17，第1報・昭18，第2，3報）。
- 15) H. Becher：Z. f. wissen. Mikr. Bd. 53. S. 205 1936.
- 16) M. Clara：Archiv f. Kreislaufforsch. Bd. 3. 42~49 1938. Jahann amfrosius Barth 1939.
- 17) Appelt：Z. mikr.-Anat. Forsch. Bd. 47. S. 179~199 1939.
- 18) V. Schumacher：Archiv mikr. Anat. Bd. 71. S. 58~117 1907.
- 19) J. H. C. Ruyter：Zschr. f. Zellforsch. Bd. 2. 1925.
- 20) Oberling：C. r. Acad. Sei Paris T. 182 1927.
- 21) Havlicek：

- Zbl. f. Chirur. Bd. 60 2237 1933.
- 22) Benninghoff：Handb. d. mikr. Anat. 6 1930.
- 23) N. Goormaghtigh：Archives de biologie Tome 40 1932.
- 24) V. Schumacher：Brun's Beiträge Bd. 159. S. 335 1934.
- 25) J. Mathis：Wiener Klin. Wschr. (Bd. 47.) Bd. 48. S. 1444~1934.
- 26) R. Hükel：Virch. Arch. Bd. 271 1929.
- 27) M. Clara：Zschr. f. Zellforsch. Bd. 40. S. 147~260 1936.
- Münch. med. Wschr. Bd. 83 1936.
- 28) N. Goormaghtigh：Journal of Physiolog. Vol 90. P. 67 1937.
- 29) N. Goormaghtigh：Amer. J. of Path. Vol. 16 P 409 1940.
- Archiv of Path. Vol. 26 1938.
- 30) H. Kaiserling：Virch. Arch. Bd. 295 1935.
- 31) Ellinger u. Hirt：Archiv. exp. Path. Pharm. Bd. 106 S. 135~208.
- A. Hirt：Zschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 78.
- 32) 滝野：自律神経の調節異常と気管枝喘息，1948.
- 33) Okkels u. Perterfi：Z. f. Zellforsch. u. mikr. Anat. Bd. 9. S. 327.
- 34) Paul Sunder-Plassmann：Dtsch. Z. f. Ghirur. Bd. (244), (245), (240), 252 1939.
- 35) M. N. Kuezynski u. H. Dosquet：Krankheitforschung Bd. 3. 1926.
- 36) Zimmermann：Z. f. mikr.-anat. Forsch. Bd. 32 1932.
- 37) Colonie：Virch. Arch. Bd. 300. 1937.
- 38) Schumacher：Z. f. mikr.-anat. Forsch. Bd. 43. S. 107 1938.
- 39) Hueck：Morpholog. Pathologie S. 671 1937.
- 40) 辻：Beitr. k. path. Anat. Bd. 98. S. 425 1937.