Table 1. Seizes of ϵ^{15} Phages Produced by Group E_2 and E_3 Salmonella

Phage ϵ^{15} produced by	Head (m μ)	Tail (m μ)
S. newington	56	20×178
S. selahdia	58	20×186
S. newbrunswick	58	20×173
S. cambridge	55	20×173
S. kinshasa	56	20×174
S. canoga	57	20×162
S. illinois	57	20×180
S. thomasville	54	20×175

の phage で尾部をもたない球型粒子だけを認めたことも屢々ある。これは ϵ^{15} phage の尾部が游離し易いために、実験操作中に尾部が游離してしまったのかもしれない。 ϵ^{15} phage の完全な形態は頭部と1本の尾部を有する精子状と考えられる。

結 論

サリモネラ E_2 群の S. newington, S. selandia, S. newbrunswick, S. cambridge, S. kinshasa, E_3 群の S. canoga, S. illinois, S. thomasville の産生する ϵ^{15} phage は円形の頭部 (54~58m μ) と1本の比較的長い尾部 (20×162~186m μ) からなり精子状を呈する。各菌株の産生する ϵ^{15} phages 相互の間には形態学的に著しい差異は認められない。

本研究に当り多大の御援助をいただいた本学電子顕微鏡技師中村三義氏に対し深謝する。

文 献

- 1) 土屋: Virus 7, 49, 1957
- 2) 土屋: Virus 8, 1958 (in press)
- 3) Sakai, T. & Iseki, S.: Gumma J. Med. Sci., 2, 235, 1953
- 4) 原田: Virus, 6, 285, 1956

ウイルスの宿主組織細胞の自家呼吸に 及ぼす影響に関する研究*

新 宮 正 久** 中 川 洋**

MASAHISA SHINGU AND YOH NAKAGAWA: EFFECTS OF ANIMAL VIRUSES ON THE ENDOGENOUS RESPIRATION OF HOST TISSUES

[受稿 7月25日 1958]

緒 言

呼吸ないし細胞内酸化は組織細胞の生命現象の最も根本的なものであり細胞内酸化の状態は細胞の生命現象の指標となりうるし、又細胞の機能状態を決定するものであることは論をまたないところである。生体内代謝を知る一手段として我々は manometric に細胞あるいは組織の自家呼吸 endogenous respiration を指標とした。何故ならば、組織細胞は複合酵素系であり2種以上の酵素反応が相互に他を制約しながら一連の触媒反応が営まれている。これらの触媒反応は常に

外界との酵素的適応、その発生段階が endogenous respiration に表われてくるであろう。換言すれば、その細胞あるいは組織の代謝の質と量とが端的に表われるであろうという考えをもつからである。このように intact cell を用いてガスの消費のみを唯一の手掛りとしてその組織の機能と状態をのべることは多くの批判をうけるであろうが、しかし従来の特定の基質を用いて manometric に data を揃えること、即ち複合酵素系全体が基質の変化の一つの動的な触媒であるに拘らず基質の添加によつて不変であるという仮定に立つた実験には批判的である。何故ならば、かの H.

* 此の論文の要旨は第4回ウイルス学会総会 (1956. 11. 10. 東京) において発表した。

** 久留米大学医学部微生物学教室。

G. Blumenthal 等¹⁾の C^{14} を用いた *Penicillium chrysogenum* における実験では、あきらかに基質の酸化は自家呼吸に影響を及ぼす可能性があることをのべているからである。この問題は計算の結果に重大なる影響を及ぼし装置及び操作の精密さに対して払われた努力を無にしてしまう場合すら生ずるであろう。そこでもし、特定の基質を用いて実験を行う場合に、その基質の添加によつても自家呼吸が不変であるという積極的な証明がなされていないならば、そのような基質を用いた複合酵素系での実験 data は全く信用しないのである。先に、我々はウイルス血球凝集反応の本態に関する研究の一部として receptor の血球上で占る位置と血球の代謝との関連性についての検討を行い、血球の示す凝集能とその血球の示す自家呼吸との間に一連の関連をみとめた²⁾。中でも、血球の自家呼吸が RDE あるいはウイルス吸着遊出によつて receptor を破壊した場合、著明に上昇することに注目し、この血球対ウイルスで示した現象が組織細胞対ウイルスの相互関係においても表われるのではないかという見通しのもとにウイルス感染組織の自家呼吸を測定し、組織の発生学的胚葉性を考慮に入れば、明らかにウイルス感染の有無及びその程度を知ることが出来るという成績を得た。以下その成績をのべ諸賢の御批判を仰ぎたいと思う。

実験材料及び方法

○ウイルス インフルエンザウイルス (PR 8 株) は 10~11 日発育鶏卵漿尿膜接種により継代したもので、ウイルス材料としては漿尿液を使用した。マウス脳脊髄炎ウイルス (GD VII 株) 及びデング熱ウイルス (ハワイ株) は生後 3 週間マウス脳内接種により継代したもので、ウイルス材料としては感染マウス脳を使用した。エクトロメリアウイルスは生後 3 週間マウスの腹腔内接種により継代したものでウイルス材料として感染マウス肝を使用した。

ORDE 教室保存コレラ菌稲葉株を pH 8.0 のペプトン水に 37°C で 18~20 時間培養し、これを低温のもとで Seitz EK をもつて濾過しその濾液を精製して用いた。精製 RDE の作製は既報²⁾の方法に準じた。

○血球 鶏、人○型、マウス血球を使用した。血球は採血後 Alsever 液に入れ冷所に保存し用に臨み生理的食塩水にて 3 回洗滌後使用した。

○ウイルス吸着誘出血球及び RDE 作用血球 既報²⁾の方法に準じた。

○マウス臓器 生後 3 週間マウスの肺、脳及び肝を使用した。健康マウスよりとり出し食塩水で洗滌して、それぞれ基礎実験によつて最も自家呼吸の大きな状態にして測定した。

○homogenate の作製法 乳鉢及び乳棒を用いて十分に磨細、乳剤をつくり homogenate とした。

○slice の作製法 臓器の切片を作るには“限界の厚み”の問題があるため高価な slicer を用いるか、又は徒手切片を用いねばならないため、同一の厚さの切片を作ることは困難なことであつた。そこで我々は photograph I に示すような safety razor 23 枚と washer と shaft を用いて簡便 slicer を作つて実験に用いた。組織を生理的食塩水で湿した濾紙上におきこの slicer で引くようにして切ると極めて容易に均一の厚さの切片が得られる。厚さは washer 1 枚のときは 0.38mm, 2 枚のときは 0.68 mm の slice がえられるが通常 washer 1 枚で厚さ 0.38mm の厚さのものをを用いた。

PHOTOGRAPH I. Simple slicer, made up of safety razor blades, washers and shafts.

○血球及び組織の自家呼吸の測定

ワールブルグ検圧計: 興亜商会型式 50 を用いた。

反応系: 血球及び組織は反応メサウム (Hanks solution より glucose と phenol red を除去した液) に浮游してその 2.5ml を用いた。

反応温度: 37°C で行つた。

操作: 上述の反応系を主室に入れ、副室には 15% KOH 0.2ml を濾紙片と共に入れた。型の如く manometer を 37°C の恒温槽に装置して manometer の内腔を大気に通じたまゝ 10 分間振動し (60~62 回/分)、温度平衡を計りコックを閉じ測定を始めた。測定は 10 分又は 15 分毎に O_2 消費を読んだ。ワールブルグ検圧計の取扱いは成書³⁾に準拠した。なお測定値は実験群

の manometer の読みより thermobarometer の読みを減じて表わした。O₂ uptake は血球の場合は10% 血球浮游液の呼吸量をそのまゝ表現し、組織の場合は乾燥 1mg 当りの呼吸量を求めて表現した。

実験成績

1. 赤血球の自家呼吸に及ぼすウイルス及び RDE の影響

(1) 鶏血球の自家呼吸に及ぼすインフルエンザ・ウ

FIG. I. Effects of viruses and RDE on the endogenous respiration of erythrocytes.

イルス、マウス脳脊髄炎ウイルス及び RDE の影響 manometric に血球の自家呼吸に及ぼすインフルエンザウイルス、マウス脳脊髄炎ウイルス及び RDE の影響について検討したが、その成績は FIG. I に示した。

すなわち、鶏血球の自家呼吸は RDE 及びインフルエンザウイルスによつて著明に上昇するが、鶏血球を凝集しないマウス脳脊髄炎ウイルスによつては全く影響されなかつた。

(2) 人〇型血球の自家呼吸に及ぼすインフルエンザ・ウイルス、マウス脳脊髄炎ウイルス及び RDE の影響

すでに人〇型血球はインフルエンザウイルスにもマウス脳脊髄炎ウイルスにも凝集されることが知られている。manometric に人〇型血球の自家呼吸に及ぼすインフルエンザ・ウイルス、マウス脳脊髄炎ウイルス及び RDE の影響について検討したが、その成績は FIG. I に示した。すなわち人〇型血球の自家呼吸は RDE、インフルエンザウイルス及びマウス脳脊髄炎ウイルスによつて著明に上昇した。この際の自家呼吸の

上昇はインフルエンザウイルスによつた方がより大となつた。この大小は receptor gradient に一致する。

(3) マウス血球の自家呼吸に及ぼすインフルエンザウイルス及び RDE の影響

マウス血球はインフルエンザウイルスに凝集されるが manometric に血球の自家呼吸に及ぼすインフルエンザウイルス及び RDE の影響について検討したがその成績は FIG. II に示した。

すなわちマウス血球の自家呼吸も又インフルエンザウイルス及び RDE によつて著明に上昇した。

このように血球はウイルスを吸着しても、RDE を作用させてもその自家呼吸は著明に上昇するのである。この上昇度は receptor の破壊度に比例することはすでに前報²⁾において報告したところである。かくして血球表面に存在すると想定されている receptor を破壊すれば、その血球の自家呼吸は著明に上昇することを知りえた。ではこの血球対凝集素で表われた関連性が果して組織細胞対ウイルスの間でも表われるであろうか。

FIG. II Effects of viruses and RDE on the endogenous respiration of erythrocytes.

II. マウス臓器組織に及ぼすウイルス及び RDE の影響

(1) マウス肺の自家呼吸に及ぼすウイルス及び RDE の影響

その第一の実験としてマウス肺を slicer で薄い切片として 4°C で *in vitro* でインフルエンザウイルスと接触せしめ自家呼吸の変化をみた。同様の操作と温度処理を行った対照切片と比較すれば、FIG. III の如くインフルエンザウイルスの作用を受けた肺切片の自家呼吸は対照に比して上昇してくることを知った。インフルエンザウイルスの代りに RDE を作用せしめた RDE 作用肺組織切片においても、やはり同様に自家呼吸は対照に比して上昇するのをみとめた。次に RDE の濃厚液を *in vivo* でマウス肺に作用せしめた。即ちマウスをエーテル麻酔のもとで RDE を吸入せしめ 1 時間後マウスの肺をとり出し、切片として生理的食塩水を吸入したマウスの肺の切片と比較した。その成績は FIG. IV に示した。

FIG. III Effect of virus and RDE on the endogenous respiration of mouse lung *in vitro*.

このように RDE を吸入させることによって自家呼吸は上昇してくるのである。しかしこの実験において肺組織には勿論血球が含まれ、且つ血球の実験の際においても明らかのようにマウスの血球も又、インフルエンザウイルス及び RDE の作用により自家呼吸の上昇をみとめたことである。これらの事実は測定値が血球の自家呼吸の上昇の影響によるものではないかという疑問を起させる。しかし我々が用いた切片は十分に生塩水にて洗滌したものであり、その血球の含有量は 0.1% 以下であることを定量によつて確めた。この

濃度は Warburg manometer によつて測定可能な血球濃度の 1/200 以下であることより血球による影響を否定することが出来よう。このようにして血球においてみられた receptor 破壊により自家呼吸の上昇を来たす現象は肺組織切片においても表われてくるのである。

(2) マウス脳に自家呼吸に及ぼすマウス脳脊髄炎ウイルス及び RDE の影響

では脳組織においても、このような傾向が表われるであろうか。マウス脳組織を簡便 slicer で切片としてマウス脳脊髄炎ウイルスと *in vitro* で 4°C で 2 時間作用せしめた。その自家呼吸を測定すると、FIG. V の如くマウス脳脊髄炎ウイルスを作用させたマウス脳切片の自家呼吸は対照切片と差なく、むしろやや低下の傾向すらみられる。次に RDE 作用したマウス脳切片を測定してみるとやはり自家呼吸は著明に低下するのがみとめられた (FIG. VI)。

以上の実験から血球においてみられた receptor 破

壊により自家呼吸の上昇を来たすという現象は脳組織切片においては表われてこないといえよう。

III. ウイルス感染組織の自家呼吸型

次にウイルス感染組織を時間毎にとり出し切片として、その自家呼吸を測定して呼吸型を求めた。感染組織を manometer にかけるため次の様な基礎実験を行った。

1. 基礎実験

(1) Flask 内の medium の検討

肺及び肝組織では変化は著明に表われてこないが、脳組織の homogenate では glucose を除いた

Hanks solution では phosphate buffer solution に於ける呼吸の低下、変性曲線の出現を遅延せしめることを知つたので以下の実験はすべて glucose を除いた Hanks solution を用いた。

(2) 試料作製法の検討

我々の検討の対象は自家呼吸であるため、自家呼吸を最も大きく表わす条件を求めた。各臓器を homogenate としたもの、1 コの臓器を 30, 24, 16, 12, 10, 8, 6, 5, あるいは 4 枚の slice にしたもの、及び全く臓器そのもののものとを比較した。その成績は FIG. VII VIII 及び

FIG. V Effect of GD VII virus on the endogenous respiration of mouse brain in vitro.

FIG. VI Effect of RDE on the endogenous respiration of mouse brain in vitro.

IXに示した。

すなわち脳では homogenate としたものが最も自家呼吸は高く表われ、肺では homogenate としたものはむしろ最も自家呼吸は低く、薄い slice としたも

FIG. VII Effects of homogenate and slices on the endogenous respiration of mouse brain.

(1) マウス脳脊髄炎ウイルス感染マウス脳の自家呼吸型

精製ウイルスを脳内接種し時間を追ってマウスを殺

FIG. VIII Effects of homogenate and slices on the endogenous respiration of mouse lung.

して脳をとり出し homogenate としてウイルス非接種の対照マウス脳と共に自家呼吸を測定した。その成績は FIG. X に示した。

のほど自家呼吸は高く表われた。肝ではやはり薄い切片としたもののほど自家呼吸が高く表われた。よつて以下の実験はすべて脳組織は homogenate とし肺及び肝組織では切片法によつて実験をすすめた。なお脳組織では切片法によつて data の補足検討を行い homogenate と切片法の表われ方の異つていないことを確めた。

2. 本実験

マウスは均一の大きさの健康なものを集めウイルスを接種し、時間を追つて3匹づつ殺して求める臓器をとり出し homogenate 又は slice として、その中から一定量を選り出し、時間を追つて対照材

料と共に自家呼吸を測定し自家呼吸型を求めた。

FIG. IX Effects of homogenate and slices on the endogenous respiration of mouse liver.

FIG. X Endogenous respiration of mouse encephalomyelitis GD VII virus infected mouse brain.

すなわち、ウイルス接種右感染、発症、斃死にいたるいずれの時期も明らかに自家呼吸は低下を示した。

(2) デング熱ウイルス（ハワイ株）感染マウス脳の自家呼吸型

デング熱ウイルス接種マウス脳の自家呼吸は FIG. XI に示すごとく接種右 5～30 時間までは対照マウス脳に比してやや高いが次第に時間の経過と共に低下を来し、発症、斃死にいたるまで明らかに自家呼吸は低下を示した。

(3) インフルエンザ・ウイルス感染マウス肺の自家呼吸型

インフルエンザ・ウイルス鼻腔内接種マウスの肺に

FIG. XI Endogenous respiration of dengue virus infected mouse brain.

おいては FIG. XII に示すごとく、ウイルス吸入後 3 時間までは対照マウス肺と殆んど同程度の自家呼吸を示すが、吸入後 4 時間頃より次第に自家呼吸は高まりこれは斃死にいたるまで継続する。この呼吸型は前項のマウス脳の場合と全く異なる呼吸型である。

FIG. XII Endogenous respiration of influenza virus infected mouse lung.

(4) エクトロメリア・ウイルス感染マウス肝の自家呼吸型

エクトロメリア・ウイルス感染マウス肝の 10^{-2} 稀釈液を筋肉内に 0.05ml 接種し時間を追って肝を取り出し自家呼吸を測定した。FIG. XIII の如く感染後 24 時間では自家呼吸は低い、それから 72 時間まで自家呼吸は次第に上昇し、72 時間以降は低下を示した。これは前 2 者とは又異なる呼吸型であるが、この後半期における自家呼吸の低下は組織の変性壊死期に属するためと思われる。このような事と考え合せるとインフル

エンザウイルスの感染をうけたマウス肺の自家呼吸型との類似を思わせる。

FIG. XIII Endogenous respiration of ectromelia virus infected mouse liver.

総括並びに考按

先に我々は血球の自家呼吸を測定し、血球表面に存在を想定される receptor を破壊することによりその血球の自家呼吸が異常に増加することを見つけた。本篇では先づこの receptor を破壊した血球の自家呼吸の変化を確かめ、この血球の receptor の破壊がどのような agent によるにしても全く同じように自家呼吸が上昇することを知った。そこでこの血球対ウイルス或は RDE で示した“receptor 破壊すなわち自家呼吸の上昇”という現象が組織細胞でも起るかを調べた。まずマウス肺と脳とを用いて実験を行つたがマウス肺における自家呼吸の変化は全く血球における変化と同様であつた。しかしマウス脳においてはむしろ自家呼吸は低下することを知った。更に感染組織を感染・発症、斃死にいたる時期を追跡してその呼吸の変化を求めたが、マウス肺においては血球及び in vitro の組織の実験と全く同じ変化、すなわち感染組織の発症、斃死の時期は明らかに自家呼吸は上昇した。しかるにマウス脳においてはマウス脳脊髄炎ウイルス (GD VII 株) 感染でも、デング熱ウイルス (ハワイ株) 感染でも、又実験例には示さなかつたが polio myelitis ウイルス (Lansing 株) 感染においても、血球の自家呼吸の変化とは全く反対であり in vitro の組織の実験とは全く同じ傾向、すなわち、マウス脳がウイルス感染に染して発症斃死の時期は明らかに自家呼吸は低下を示した。又マウス肝のエクトロメリアの実験におい

ては感染より発症斃死までの中間期まではマウス肺の実験に似て自家呼吸は上昇し末期は自家呼吸は低下を示した。肝におけるこの後半期における自家呼吸の低下は組織の変性壊死期に属するためと思われる。

感染組織はウイルス吸着、侵入、細胞内増殖、壊死と極めて複雑な過程と変化を示すものであり、血球はウイルスを吸着するのみで増殖の場とはなり得ない点で宿主細胞とは区別せられなければならないので、感染組織のウイルス吸着と血球のウイルス吸着とを比較して行くことは非常に多くの困難を含むが、感染組織に intact cell が存在する限り常にウイルス吸着をうける可能性が存在するわけであり、又このウイルス吸着が連続的に起ると考えられるのである。若し吸着という現象が自家呼吸に大きな変化をあたえるとすれば、血球にみられた変化が又組織細胞に表われる可能性がある。血球と肺組織切片の in vitro の実験の結果とインフルエンザ・ウイルス感染肺の自家呼吸の変化の類似は、少くともウイルス吸着によつて起る細胞の自家呼吸に及ぼす影響はかなり大きなものであり且つ吸着から続いて起るであろう侵入、細胞内増殖、壊死の自家呼吸に及ぼす影響は自家呼吸を低下させる方向に作用するとすれば極めて小さいか、又は、やはり自家呼吸を高める方向に働くのではないかと考えられる。

しかるに脳においては全く反対に receptor の破壊は自家呼吸の低下へと働くか、又は、吸着から続いて起る侵入、細胞内増殖、壊死の自家呼吸に及ぼす影響は自家呼吸を著明に低下させる方向に作用すると思われる。この本態は、なお総括的な肺組織と脳組織の相異の検討が必要なことは勿論であるが、若し以上の実験から想像が許されるならば細胞表面の receptor に与えられた機構の違いに由来するのではないかと考えられる。又、この機構の相違は組織の発生学的胚葉性に起因するように思われる。

感染組織の自家呼吸の変化をまとめみてもと TABLE I に示すようになる。

すなわち、同一のウイルスでも攻撃する組織或は細胞により自家呼吸の変化はまちまちであるが、しかし同一の組織細胞はいかなるウイルスあるいは agent によつても自家呼吸の変化は同一の傾向を示すのである。

発生学的胚葉性を考えると肺は内胚葉性組織であり、脳は外胚葉性組織であり、血球は中胚葉性組織であり、肝は実質細胞は内胚葉性細胞、間葉細胞は中胚

Table 1. Fluctuation of endogenous respiration of virus infected tissues.

viruses	erythrocytes	lung	liver	brain
R. D. E.	increase	increase		decrease
influenza (PR 8)	increase	increase		
ectromelia			increase* decrease**	
mouse encephalomyelitis (GDVII)	increase			decrease
dengue (Hawaiian)	increase			decrease
poliomyelitis (Lansing)				decrease

* early stage ** late stage

葉性細胞である。中胚葉性組織と内胚葉性組織とは極めてよく似た態度をとるが、外胚葉性組織とは全く異なる態度をとるのではないと思われる。

一般にウイルス感染による組織の代謝の変動は複雑であり、例へば E. Kun 等⁴⁾は poliomyelitis virus は脳の解糖を低下せしめるのに发育鶏卵漿尿膜においては昂進せしめることを報告している。此の問題も脳が外胚葉性組織であり漿尿膜が内外胚葉性組織であることを考えれば理解しうる。教室の相良⁵⁾はインフルエンザ・感染漿尿膜について自家呼吸を測定し、明らかに対照に比して上昇している事を述べているが、インフルエンザ・ウイルスの増殖の場が内胚葉性組織であることを考えれば理解できることであろう。又、この報告によれば、加熱ウイルス (infectivity はないが血球凝集能力を有する) が活性ウイルスと同じ程度に漿尿膜の自家呼吸を上昇させるという、これも自家呼吸の上昇という現象が receptor 破壊と関係があり virus 増殖と関係ないことを考えれば理解できる。又、教室の丸岡⁶⁾はマウス脳脊髄炎ウイルス FA 株の組織培養においてマウス脳を用いた実験によりブドウ糖の添加が何等ウイルス産生量に影響がなかつたにもかかわらずマウス全胎児の組織培養に依る場合には明らかにブドウ糖の添加は組織のウイルス産生能に好影響を与えたという。これも同一のウイルスであるにもかかわらずウイルス産生能に異つた影響をあたえることも組織の胚葉性の相違を思わせるし、それで説明出来るようである。又、教室の三村⁷⁾はアロキサンのウイルス増殖に及ぼす影響を検討し、マウス脳とマウス脳脊髄炎ウイルス (GD VII 株) との組合せによつてはアロキサン投与はウイルスの感受性を高めえたが、发育鶏卵漿尿膜とインフルエンザ・ウイルスとの組合せによ

つてはアロキサンの投与はウイルスの感受性はむしろ低下するという相反する成績をえている。このような成績もウイルス増殖の場所がマウス脳脊髄炎ウイルスはマウス脳 (外胚葉性組織) であり、インフルエンザ・ウイルスは漿尿膜の内胚葉性組織であることを考えれば、あながち相反する成績をえても理解できる。

いづれにしても添加する agent が同一であつても攻撃をうける組織の胚葉性の相異によつて自家呼吸の変化が異なること、又内、中胚葉性組織と外胚葉性組織とが全く異なる態度をとり相反する傾向をとることは興味深いことである。これらの事実は単一のウイルスと単一の宿主組織細胞を用いた実験からえた成績を、使用ウイルスが同一であつても宿主組織細胞が異つておれば、まして外のウイルス対宿主組織細胞の問題に展開することが如何に不合理且つ危険であるかを教えるものであろう。

組織の解糖と呼吸の転換に関する Pasteur 効果という現象があるが、それは代謝パターンを異にする3つの組織の type に別けられることが知られている。すなわち解糖・呼吸・好氣的解糖速度がともに高いものを第Ⅰ型とし、解糖および呼吸速度がほぼ同程度で好氣的解糖はほとんどみられないものを第Ⅱ型とし、解糖速度は低いが呼吸速度は高く好氣的解糖は全くみられないものを第Ⅲ型としている。そうして組織を、Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ型に分類しているが、1, 2の例外を除いて、第Ⅰ型に属する組織は外胚葉性組織、第Ⅱ型に属する組織は中胚葉組織、第Ⅲ型に属する組織は内胚葉性組織であることを考えれば組織代謝に關しての考察は、その組織の發生學的胚葉性が重大なる因子であることを思わせる。

又、ウイルス感染組織の自家呼吸型の相違と特長と

は極めて興味ある問題であり、この呼吸型の確認と data の集積はすべての臓器には適用出来ないが臓器如何によつては Biopsy と Warburg manometer の併用によりウイルス性疾患の診断の一助となる可能性が存在するのではないと思われる。

結 論

ウイルス吸着血球及びウイルス感染組織の自家呼吸を測定したが、ウイルスを吸着した血球及び RDE 作用血球の自家呼吸が異常に上昇するのをみとめた。このウイルスあるいは RDE 作用血球の自家呼吸の上昇は血球表面の receptor の破壊と関連あることを知つた。次いで in vitro でマウス肺切片にインフルエンザ・ウイルス或は RDE を作用せしめた時はやはり同様な傾向がみられるが、マウス脳切片ではこのような傾向はみられず、むしろ低下の傾向すらみとめられた。次いでウイルス感染組織の自家呼吸をウイルス接種より斃死にいたるまで時間を追つて測定し、自家呼吸型を比較した。マウス脳脊髄炎ウイルス (GD VII 株) 及びデング熱ウイルス (ハワイ株) 接種マウス脳においては接種時より自家呼吸、特に terminal respiration の低下がみられた。インフルエンザ感染マウス肺では接種後次第に自家呼吸は上昇し斃死にいたるまで持続する呼吸型をえた。又、エクトロメリア・ウイルス感染マウス肝では感染前半期まで次第に自家呼吸は

上昇し、後半期には低下を示す呼吸型をえた。この自家呼吸の変化は異つたウイルス或は agent であつても感染組織の種類によつて、その自家呼吸の変化は一定の傾向を示し、内胚葉性組織と中胚葉性組織とはよく似た自家呼吸の変化を示し自家呼吸は上昇し、外胚葉性組織はむしろ自家呼吸は低下を示すようである。この呼吸型の確立がなされるならばウイルス性疾患の診断の一助となる可能性があることを示唆した。

主 要 文 献

- 1) Blumenthal H.J. et al.: The rate of endogenous respiration as affected by the oxidation of exogenous substrates. *Science*, **116**, 475~476, 1952
- 2) 中川洋・新宮正久: ウイルスの血球凝集反応の本態に関する研究 第2報, 血球の自家呼吸とその血球の凝集価との関連性について ウイルス, **8**, 100~110, 1958.
- 3) ワールブルグ検圧計, 南江堂
- 4) Kun, E. & Smith, M.: Morphological and biochemical studies on the chorioallantois of the chick embryo following infection with certain viruses. *Brit. J. Exp. Path.*, **35**, 1~20, 1953.
- 5) 相良直矢: インフルエンザウイルス感染孵化鶏卵漿尿膜の代謝に関する研究, 久留米医誌, **21**, 363~382, 1958.
- 6) 丸岡克夫: 組織培養に依るマウス脳脊髄炎ウイルス FA 株の培養に関する研究, 久留米医誌, **19**, 78~93, 1956.
- 7) 三村久親: unpublished data