

## 沃度酸曹達による網膜変性症の組織化学的研究

## 第 2 報

クロームケトエノール物質並びに D. N. A. の変化に就て

(附 図 10)

岡山大学医学部眼科学教室 (主任: 赤木教授)

小 山 泰 太

〔昭和 34 年 7 月 14 日受稿〕

## I 緒 言

著者は前報に於て沃度酸曹達液を家兔に耳静脈内注射して網膜変性を惹起せしめ、網膜組織に於ける精細な病理組織学的所見を殊に早期の変化に注目しつつ観察した。又同時に網膜の光化学反応に深い関係を有する浜崎氏汞ケトエノール物質(Hg-K. E. S.) の変化に就て検索した。その結果<sup>5)</sup> Hg-K. E. S. は網膜の組織学的変化に略々平行して減少消失する事を認め NaIO<sub>3</sub> 類似の網膜変性を起すモノヨード醋酸と NaIO<sub>3</sub> との網膜組織内に於ける侵襲部位、作用機転の差異に就て考察し、モノヨード醋酸の作用機転が早期に K. E. S. の代謝系に作用すると考えられるに対し、NaIO<sub>3</sub> では細胞内の他の代謝系の方に作用して K. E. S. 系への作用は寧ろ二次的である如く見える事を推論した。

今回は更に NaIO<sub>3</sub> による網膜組織殊に色素上皮及び視細胞内のクロームケトエノール物質(Cr-K. E. S.) 並びに D. N. A. の変化を追求しモノヨード醋酸の場合との比較検討を試みんとした。Cr-K. E. S. は浜崎氏<sup>2)</sup> に依れば主成分として低分子 D. N. A. 及びそのモノヌクレオチドを含み之れに一定のリポイドが結合して固定される物質である。奥田氏<sup>7)</sup> は蛙眼網膜組織に於てクローム K. E. S.、鉄-K. E. S.、銅-K. E. S. 並びに汞-K. E. S. の 4 種のケトエノール物質に就いて一連の比較検討をされ、Cr-K. E. S. は色素上皮原形質頂部及び色素基底部に於ては 4 種の K. E. S. 中最も少量であり、原形質突起部に於ては最も多く、円柱体外節内には最も僅少である事を指摘された。尚又<sup>10)</sup> 胎児網膜のケトエノール物質に就て汞-K. E. S. が胎生第 7 ヶ月に既に多量に証明されるに

反し、クローム K. E. S. は第 8 ヶ月に於ても尚杆錐体中に殆んど証明されない事を観られた。更に<sup>11)</sup> 錐体網膜であるニワトリ、カナヘビ、イシガメの網膜に於て本物質が明暗により色素上皮及び視細胞内に於て著明に変動を示すという興味深い所見を発表されている。一方 D. N. A. に関しては浜崎氏<sup>3)</sup> 及び其の門下により精細な研究があり、このものは主として核内に存在するが低分子化されたものは Cr-K. E. S. として核以外の部にも証明される事を主張された。又古くより<sup>1)</sup> 光により視細胞其の他の神経細胞核の染色態度が変化する事が知られて居り本物質系が生体の物質代謝殊に核物質代謝に重大なる役割を有する事は言を俟たない所であり、光線感受の際の細胞内物質代謝に核酸が一つの重要な役割を演ずる事は容易に推考される。

## II 実験材料並び方法

前報同様体重 2 kg 前後の白色家兔に 5% NaIO<sub>3</sub> 生理的食塩水溶液を対妊 1 cc 宛 1 日 1 回定時に耳静脈内に注射した。注射後 6 時間、12 時間、24 時間……と経過を追つて空気栓塞死せしめ直ちに浜崎氏クローム固定液中に摘出眼を投入して 3 日間固定し、Cr-K. E. S. に対しては浜崎氏石炭酸フクシン沃度法(K. F. J. 法)を、D. N. A. に対しては汞固定を行つた眼球に就きフオイルゲン反応を行つた。尚塩酸加水分解の時間は 4 分とした。

## III 実験成績

- 1) 正常家兔網膜の K. E. S. 及び D. N. A. 所見
- a) Cr-K. E. S.

色素上皮細胞の原形質は極めて微細顆粒状に淡紫染する。原形質内には 0.5~2 μ 大の類円形 Cr-

K. E. S. が不規則に散在する。核は全く呈色せず淡明で核と同大位或は稍々大なる、時には2倍大位の円形、不整形の大空泡を認める。空泡壁には K. F. J. 法陽性物質が存在し、中空性不整形の紫色塊として認められ、又中空性半月状の紫色塊として認められる事がある。尚又3~5 $\mu$ 大の外壁のみ紫染する中空性円形顆粒が屢々認められる。視細胞外節は細長い円柱状を呈し内容は瀰蔓性に淡紫染し多数の約0.3~1 $\mu$ 大の類円形乃至顆粒状の Cr-K. E. S. が中軸に沿い不整念珠状に存在する。内節は外節より稍々太く瀰漫性に微細顆粒状に極めて淡紫染する。外顆粒層、外境界膜、外網状層には全く呈色性を認めない。パリット水分別法 (B. W. D.) を行うと色素上皮内の0.5~2 $\mu$ 大の Cr-K. E. S. 並びに微細粉末状紫染顆粒及び外節円柱体の Cr-K. E. S. は凡べて消失するが色素上皮内の空泡壁及び3~5 $\mu$ 大の中空性円形顆粒外壁に存在する K. F. J. 法陽性物質は寧ろ呈色性を増加する傾向にあり D. N. A. 系物質を含まない所謂ケトエノールリポイド (K. E. L.) である。

b) D. N. A.

網膜組織の各層共に核のみ呈色し他の部分は呈色しない。核の呈色性は細胞の種類により差異を示し色素上皮細胞核は中等度に紫染しクロマチン網は粗にして仁は鮮明である。外顆粒層の視細胞核は類円形又は楕円形を示し核膜は鮮明にして内部のクロマチン質は2個の半円形の塊に分れ対をなして極めて強くフオイルゲン反応を呈する。内顆粒層の核に於ては核小体は鮮明に着染するがその他の部は稍々弱く反応する。神経節細胞核は疎な網工形成を示し一層淡く着染している。

2) 注射後6時間の所見 (注射1回)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮の原形質は微細顆粒状に極めて淡紫染し0.5~1 $\mu$ 大の顆粒状の Cr-K. E. S. が不規則に散在し核と略々同大或は2倍大位の円形又は不整形の空泡が存在する。その外壁には K. F. J. 法陽性物質が多量に存在し時に半月状又は不整形紫染塊状をなして認められる。尚又3~5 $\mu$ 大の中空性紫染円形顆粒を屢々認める。視細胞外節は瀰漫性に弱く紫染し、その中軸に沿つて0.3~1 $\mu$ 大の稜角性、類円形、顆粒状の Cr-K. E. S. が濃紫染して不整念珠状に散在している。内節は外節と明確に区別され主として Ellipsoid 部は顆粒状に極めて淡紫染する。

外顆粒層では外境界膜に接して1~2 $\mu$ 大の類円形の紫染顆粒を少数認める事がある。其の他の層には呈色性を認めない。B. W. D. 所見では色素上皮の微細顆粒状並びに0.5~1 $\mu$ 大の Cr-K. E. S. 及び外節内の Cr-K. E. S. 外境界膜に接して少数認める顆粒は消失するが、色素上皮に於ける空泡壁乃至中空性紫染顆粒壁に存在する K. F. J. 法陽性物質は呈色性が不変で所謂 K. E. L. である。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

b) D. N. A.

周辺部

色素上皮細胞核は中等度に紫染し、クロマチン網は粗にして仁は鮮明である。外顆粒層の視細胞核は類円形又は楕円形で核膜は明らかで内部のクロマチン質は2個の半円形の塊に分れ対をなして極めて強く Feulgen 反応を呈する。内顆粒層核は Feulgen 反応稍々弱く核小体は鮮明に着染する。神経節細胞核は疎な網工形成を示し一層淡く着染している。

赤道部

周辺部の所見と略々同期である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

3) 注射後12時間の所見 (注射1回)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮細胞原形質は極めて淡く紫染し、微細粉末状の紫染顆粒が多数散在し正常に比して稍々小型の0.5 $\mu$ 大の Ca-K. E. S. が少数不規則に認められる。又核と同大乃至2倍大位の円形、不整形の空泡が存在しその壁には K. F. J. 法陽性物質が多量に存在し時に半月形又は不整形紫染塊状をなして認められる。尚約3 $\mu$ 大の中空性紫染顆粒を屢々認める。視細胞外節円柱体内に念珠状に濃紫染される Cr-K. E. S. は約0.3~0.5 $\mu$ 大で注射後6時間の所見に比して稍々小さい。内節は瀰蔓性に極めて淡紫染し外節とは鋭利に区別される。其の他の層には全く呈色性を認めない。B. W. D. により色素上皮細胞内の空泡壁及び中空性紫染顆粒壁のみ強く呈色し、他の Cr-K. E. S. は凡べて消失する

b) D. N. A.

周辺部

色素上皮細胞核は Feulgen 法で中等度に紫染し、

仁も鮮明で略々正常なもの、呈色性が少々減弱し仁の不鮮明なもの、核質融解、核消失を起したものが存在する。其の他の諸層は注射後6時間の所見と同様である。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

4) 注射後24時間の所見 (注射1回)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮は可なり破壊されていて色素上皮は可なり破壊されていて色素上皮細胞原形質は瀰漫性微細粉末状に淡紫染し、正常像に見られる0.5~2 $\mu$ 大類円形、顆粒状のCr-K. E. S. は殆んど認められない。核と同大又は2倍大位の空泡壁のK. E. L. は少々減少している。視細胞外節の呈色性は少々減弱し、約0.3~0.5 $\mu$ 大のCr-K. E. S. はその数と大きさを減じ、正常時に念珠状に配列するものが少々散在性となる。内節はEllipsoidの部分のみ瀰漫性に淡紫染し外節とは鋭利に区別される。B. W. D. により色素上皮細胞の空泡壁は呈色性を失わずそれ以外は凡べて呈色性を失い消失する。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

b) D. N. A.

周辺部

色素上皮は核消失が著明となり、稀に残存する核は呈色性が減弱し仁が不明である。外顆粒層の視細胞核は尚強いFeulgen反応を呈するが正常像では明確に対をなして着染する2個の半月状核質が少々不明瞭となり類円形を呈するものを少数認める。内顆粒層に於ける核の核小体は明らかで正常像と同様である。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部周辺部の所見と略々同様である。

5) 注射開始後48時間の所見 (第2回目注射後24時間)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮細胞原形質は極めて淡紫染するのみでCr-K. E. S. は殆んど認められず、K. F. J. 法陽性

物質を有する空泡も僅か認めるに過ぎない。所々に胞体が膨大した上皮細胞を認め、内に濃紫染した1~2 $\mu$ 大の円形顆粒が多数存在している。視細胞外節は瀰漫性に紫染し比較的好染している部分、少々呈色性を減じている部分がある。念珠状に存在した類円形、顆粒状のCr-K. E. S. は著明に減少し、大きさも小型化して散在している。内節Ellipsoidの部分のみ瀰漫性に淡紫染し外節とは鮮明に区別される。外顆粒層に於て外境界膜に接し、或はそれに近く約2 $\mu$ 大の類円形紫染顆粒を認める事がある。其の他の層には蔓色性を認めない。B. W. D. により僅かに認められる空泡壁は呈色するが正常像に比し相当著明に減少している。其の他の紫染顆粒は凡べて呈色性を失う。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

b) D. N. A.

周辺部

色素上皮では殆んど凡べての核が消失しFeulgen反応は陰性である。外顆粒層の視細胞核は強くFeulgen反応を示すが2個の対をなした核質は不明瞭となり1個の桑実状又は塊状を呈するものが多く認められる。内顆粒層に於ける核は少々弱いFeulgen反応を示し尚核小体は明瞭に認められる。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見略々同様とある。

6) 注射開始後3日の所見 (第3回目注射後24時間)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮は破壊消失し残存する部分にはCr-K. E. S. は殆んど認められず、所々にK. F. J. 法陽性物質の減少した空泡を認める。視細胞外節は呈色性を著明に減じ、Cr-K. E. S. もその数と大きさを著明に減じて少数散在する。内節は殆んど呈色性を認めない。外顆粒層に於て紫染顆粒は認められない。B. W. D. により空泡壁が僅かに呈色性を示し、他は全く呈色性を失う。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

b) D. N. A.

周辺部

色素上皮細胞に於ては殆んど核が消失し Feulgen 反応は陰性である。外顆粒層の視細胞核は変性を示し1個の桑実状又は塊状を示す核質塊を形成し、内顆粒層の核も夫々正常時に比し呈色性が少々減弱している。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

7) 注射開始後5日の所見(第5回目注射後24時間)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮は殆んど破壊消失し、視細胞外節も破壊著明となり滴状、顆粒状に分解して紫染している。残存外節部は著明に呈色性を減じているが滴状、顆粒状に分解したものは比較的好染する。稀に外節部に移行した色素上皮細胞を認め胞体は膨大して約2~3μ大の濃紫染円形顆粒が充満している、B. W. D. では之等の顆粒は殆んど呈色性を失うが、所々色素上皮細胞層に相当して外壁のみ輪状に呈色する所謂 K. E. L. を認める。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

後極部

周辺部の所見と略々同様である。

8) 注射開始後9日の所見(第8回目注射後24時間)

a) Cr-K. E. S.

周辺部

色素上皮、視細胞外節共に殆んど完全に破壊消失し、内節先端部も一部破壊消失し全層に亘つて殆んど呈色性を認めない。従つて B. W. D. 所見でも K. F. J. 法陽性物質は認められない。

赤道部

周辺部の所見と略々同様である。

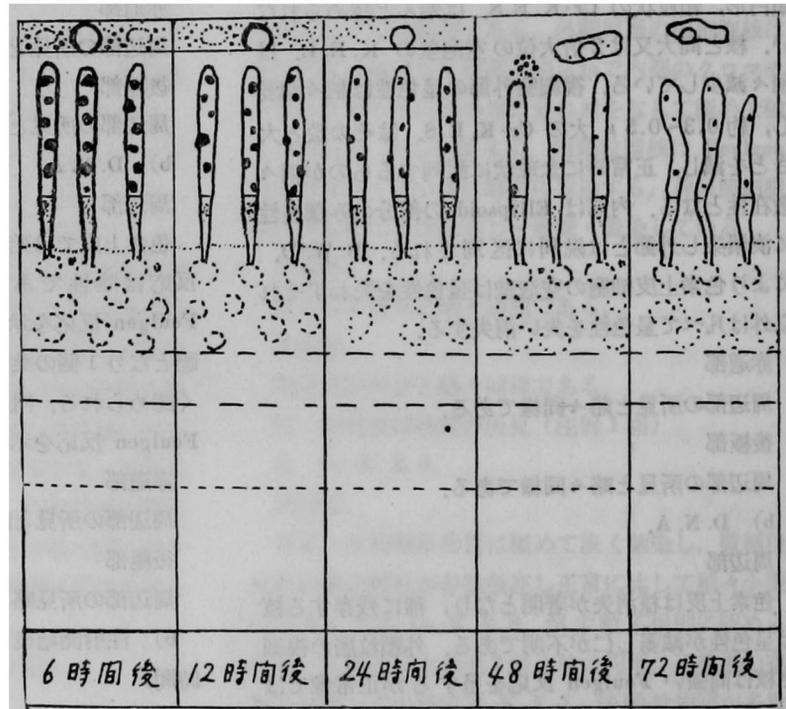
後極部

周辺部の所見と略々同様である。

#### IV 総括並びに考按

以上を総括すれば5% NaIO<sub>3</sub> 液注射後の Cr-K. E. S. 所見は注射後6時間では網膜全層に亘つて殆んど正常像と差異は認められない。注射後12時間では色素上皮細胞原形質内に認められる正常時 0.5~2μ 大類円形、顆粒状の Cr-K. E. S. が幾分小型となり、円柱体外節内に念珠状に濃紫染される Cr-K. E. S. も少々小型となる。注射後24時間では色素上皮に認められる Cr-K. E. S. は殆んど消失し、空泡壁に多量に証明された。K. F. J. 法陽性物質即ち

第 1 図



網膜組織に於けるクロームケトエノール物質の変化

K. E. L. も少々減少している。外節の呈色性は少々減弱し念珠状に配列した Cr-K. E. S. はその数と大きさを減じ少々散在性となる。注射開始後48時間では色素上皮細胞の破壊が起り、その原形質内の Cr-K. E. S. は殆んど認められず、所々に胞体の膨大した上皮細胞内に1~2μ大の円形顆粒が濃紫染して多数存在するのを認める。外節は瀰漫性に比較的好染している部分、呈色性の減弱している部分を認め Cr-K. E. S. は著明に減少し配列は散在性となる。注射開始後3日では色素上皮は破壊消失し所々に残存する部分にも Cr-K. E. S. は認められず、

K. E. L. の著明に減少した空泡を認める。外節は呈色性を著明に減じ念珠状に配列した Cr-K. E. S. はその数と大きさを著明に減じ散在している。注射開始後 5 日では色素上皮は殆んど破壊消失し、外節も亦破壊が著明となり滴状、顆粒状に分解して、残存部は著明に呈色性を減じているが分解した滴状、顆粒状のものは比較的好染している。稀に外節部に脱落移行し胞体が膨大して約 2~3  $\mu$  大の濃紫染円形顆粒の充満した色素上皮を認める。注射開始後 8 日では色素上皮、外節共に殆んど完全に破壊消失し、内節先端部も一部破壊消失し全層に亘つ法殆んど呈色性を認めない。次に D. N. A. 所見では注射後 6 時間では正常像と略々同様である。注射後 12 時間では色素上皮細胞核が略々正常なもの、呈色性が稍々減弱し仁の不鮮明なもの、核質融解、核消失を起したものが認められるが他の層では対照像と略々同様である。注射開始後 24 時間では色素上皮の核消失が著明となり、視細胞核は尚 Feulgen 反応を強く示すが僅かに核変性を認め始める。内顆粒層には変化を認めない。注射開始後 48 時間では色素上皮の Feulgen 反応は陰性で、視細胞核には変性を認め、内顆粒層核には著明な変化を認めない。注射開始後 3 日では色素上皮では Feulgen 反応陰性、視細胞核ではクロマチン質の特有な形態が変化しクロマチンは減少している。内顆粒層核も正常像に比し Feulgen 反応で呈色性が稍々減弱している。

以上の結果をモノヨード醋酸による諸氏の実験成績と比較検討してみるに、当教室上野氏<sup>14)</sup>の実験に於てはモノヨード醋酸 25 mg/kg 注射後 3 日のものでは H. E. 染色では著明な変化は認め難く、Cr-K. E. S. に就ては色素上皮細胞に著明な変化は認められず視細胞外節に於て一般に Cr-K. E. S. の含有量が著しく減少している。

D. N. A. に就ては色素上皮細胞核、視細胞核、内顆粒層の核も全体として対照像と著しい差異は認められない。即ち視細胞外節に未だ明らかな変性所見を認め難い時期に既に Cr-K. E. S. の減少を認めている。然るに NaIO<sub>3</sub> 注射によれば前述の如く先づ色素上皮に変化を起し引続いて視細胞外節に及び漸時内層に進んで視細胞核にも変性を起す事を知つた。即ち色素上皮及び視細胞の変性を平行して Cr-K. E. S. は減少消失している。この両者の侵襲部位の差及び作用機転に於てかなりの差異が認められる事は前報に於ても触れた所であつて、モノヨード醋酸注射より Mononucleotid を主成分とする Cr-

K. E. S. が減少する事は外節内に

Nucleotid  $\rightleftharpoons$  Nucleosid  $\rightleftharpoons$  Purinbase の変化が存在し、明に於て右方へ暗に於て左方へ移行し得るとの奥田氏の想定からその各段階<sup>14)</sup>に夫々の酵素が必要でありその酵素に対するモノヨード醋酸の阻害が大きな原因の一つであろうと推論されたのに対し、NaIO<sub>3</sub> では矢張り寧ろ細胞内の他の代謝系に作用して K. E. S. 系への作用は二次的である如く見えるのである。

次に NaIO<sub>3</sub> 注射による Cr-K. E. S. の変化を前報の Hg-K. E. S. の変化と比較するに既述の如く共に色素上皮、視細胞外節の変性に平行して変化するのであるが Cr-K. E. S. の変化は常に Hg-K. E. S. の変化に比し幾分早期に認められている。この事は上野氏もモノヨード醋酸変性の実験に於て指摘した所であつて Cr-K. E. S. は NaIO<sub>3</sub> 注射に対しても亦 Hg-K. E. S. よりも抵抗性が弱いと言う事が出来る。

外顆粒層の D. N. A. 所見では上野氏<sup>14)</sup>によれば、モノヨード醋酸では中毒初期では著変を示さず注射 1 週間前後に於て視細胞核に変性を示す時期に初めて変化を認めているが私の実験では注射開始 48 時間頃より視細胞核の Feulgen 反応に変化が現われ始めている。即ち Feulgen 反応は尚強く示すが正常時 2 個の対をなした核質は 1 個の類円形、桑実状を呈する核質塊となるのを認めるのである。又上野氏は視細胞内の K. E. S. の中、外節部に多量に存在するものと視細胞核の周囲に出現するものとは全くその態度を異にし、前者はモノヨード醋酸傷害の早期に減少消失を来し、後者は他の細胞に於けると同様の変性産物としての態度を示し正常には認め得ないか又は極めて少量存する Cr-K. E. S. が稍々増加を示し変性の進行した部では消失するとしている。著者の実験でも NaIO<sub>3</sub> 注射後 6 時間と 48 時間のものでは外顆粒層内に外境界膜に近く少量の Cr-K. E. S. を認めているが恐らく同様の意味をもつものである。

然し最も重要で興味のあるのは勿論外節部に多量に存在する Cr-K. E. S. であつてこのもの、意義に就ては前述した所である。内顆粒層以内の各層に於ける Cr-K. E. S. 及び D. N. A. の所見には著者の実験の範囲内に於ては特述すべき変化は認められなかつた。即ち NaIO<sub>3</sub> の最も強く作用する部は網膜色素上皮、次で視細胞である様に見え、その他の部には相接の作用は存しない様である。

NaIO<sub>3</sub>, モノヨード醋酸, 高濃度酸素吸入, X線照射等も共に網膜外層の特異な変性を起す点は極めてよく似ているが<sup>6)</sup>, その作用機転は必ずしも同じではない。ヨード醋酸の作用は古くから酵素学的によく知られ, その侵襲点も細胞内に於て可なり明かに推測されるのである。併し NaIO<sub>3</sub> に就てはその作用機序は未だ不明である。此の物質が他の物と異なる点は前述の如く色素上皮細胞を特に強く犯す点であつて視細胞の如くその形態に於て他の体細胞に比し極めて特異の分化を示し, 細胞内小器官の排列, 諸種酵素の細胞内に於ける局在性が特殊である様な細胞が或る種の薬物に対し特殊の反応を示す事は比較的容易な所であるが色素上皮細胞はその形態に於ては視細胞の如き特異性を示さず且つ或る種の炎症等の際には著明な増殖をさえ示す点に於てその生活力は可なり高度であると考えられるにもかかわらず NaIO<sub>3</sub> に対し極めて弱い事はその細胞内の代謝機転に特異なものが存在する事を暗示するもので, 細胞内に多量に存在する Cr-K. E. S. の早期に減少する事も NaIO<sub>3</sub> が色素上皮細胞の核酸系物質及び脂質代謝に特に強く作用する事を示すものである。

## V 結 論

1) 著者は NaIO<sub>3</sub> 溶液を家兎に静脈内注射を行い, 之により起る網膜の変性の際に Cr-K. E. S. 及び D. N. A. の消長を経時的に観察した。

## 文 献

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1) Garten, S.: Graef-Saemisch Hdbch. d. Augenhk. Kap. XII Anhang, S. 19, 1907. | 7) 奥田 日眼, 46, 233, 昭17.    |
| 2) 浜崎外・日本病理学会誌, 25, 昭10.   | 8) 奥田・日眼, 47, 4号, 昭18.     |
| 3) 浜崎: 細胞核の生理と病理, 昭27.   | 9) 奥田 日眼, 47, 9号, 昭18.     |
| 4) 平出: SH の進歩, 昭29.  | 10) 奥田・日眼, 55, 1015, 昭26.  |
| 5) 小山: 岡山医学会雑誌, 投稿中.   | 11) 奥田 日眼, 58, 318, 昭29.   |
| 6) Noell, W. K.: Arch. Ophthalm., 60, 702, 1958.                               | 12) 太田・日眼, 61, 1332, 1957. |
|  | 13) 上野: 日眼, 59, 1098, 昭30. |
|  | 14) 上野: 日眼, 60, 844, 昭31.  |

## 附 図 説 明

### 第1図

1. 色素上皮. 2. 円柱体外節. 3. 円柱体内節. 4. 外境界膜. 5. 外顆粒層. 6. 外網状層

### 第2図

1 回注射後 6 時間 Cr-K. E. S. (K. F. J. 法染色)

色素上皮細胞原形質内に 0.5~1 $\mu$  大の顆粒状 Cr-K. E. S. が不規則に散在している。他の層は略々正常像と同様である。

2) 色素上皮細胞内の Cr-K. E. S. は注射後 12 時間に於て減少の傾向を示し, 24 時間では全く消失する。又ケトエノールリポイドも減少する。

3) 注射後 48 時間では色素上皮細胞は著明に壊死を起し, K. E. S. も認め難い。

4) 視細胞外節内の K. E. S. も注射後 12 時間に於て減少の傾向を示し始め 3 日後に於ては著明に減少を示す。5 日後に於ては外節は著明な破壊を起し K. E. S. も減少する。

5) Feulgen 反応による D. N. A. 像は色素上皮細胞核, 視細胞核の変性と共に減弱を示す。

6) 一般に Cr-K. E. S. は著者の第 1 報に報告した Hg-K. E. S. に比べれば早期に減少乃至消失を示す。

7) 以上の点より NaIO<sub>3</sub> は網膜殊にその外層に於て, D. N. A. 系物質並びにリポイドの代謝に対し作用を及ぼす事が推定される。

拙筆に当り御指導, 御校閲を賜つた赤木教授並びに終始御懇篤なる御指導御助言を賜つた奥田教授に深甚なる感謝の意を表します。

## 第3図

1回注射後12時間 Cr-K. E. S. (K. F. J. 法染色)

色素上皮細胞内に微細粉末状の Cr-K. E. S. が多数散在し少々小型の0.5 $\mu$  大 Cr-K. E. S. が少数不規則に認められる。

## 第4図

1回注射後24時間 Cr-K. E. S. (K. F. J. 法染色)

色素上皮は可なり破壊され、0.5 $\mu$  大の Cr-K. E. S. は殆んど認められない。外節の Cr-K. E. S. は数と大きさを減じ散在性に存在する。他の諸層には著変を認めない。

## 第5図

注射開始後48時間 Cr-K. E. S. (K. F. J. 法染色)

色素上皮には Cr-K. E. S. は殆んど認められない。外節の念珠状に存在した Cr-K. E. S. は著明にその数と大きさを減じ散在性となる。他の層には著変を認めない。

## 第6図

注射開始後3日(第3回注射後24時間) Cr-K. E. S. (K. F. J. 法染色)

色素上皮は破壊消失し残存部にも Cr-K. E. S. 殆んど認められない。外節の呈色性は著明に減弱し Cr-K. E. S. は著明に数と大きさを減じて少数散在する。他層に著変を認めない。

## 第7図

1回注射後6時間 D. N. A. (Feulgen 法染色)

略々正常像と同様である。

## 第8図

1回注射後12時間 D. N. A. (Feulgen 法染色)

色素上皮細胞核は略々正常なもの、核質融解、核消失のために呈色性が減弱し、仁の不鮮明なもの、或は消失して認められないものがある。他の諸層では注射後6時間の所見と略々同様である。

## 第9図

1回注射後24時間 D. N. A. (Feulgen 法染色)

色紡上皮では核消失が著明となり、稀に残存する核は仁が不明である。視細胞核は尚強く着染するが変性を起し類円形を呈するものを少数認める。他の層には著変を認めない。

## 第10図

注射開始後48時間(第2回注射後24時間) D. N. A. (Feulgen 法染色)

色素上皮では殆んど核が消失し Feulgen 反応は陰性である。外顆粒層の視細胞核は強い Feulgen 反応を示すが変性を起して1個の桑実状又は塊状を呈するものを少々多く認める他の層には著変を認めない。

## 第11図

注射開始後3日(第3回注射後24時間) D. N. A. (Feulgen 法染色)

色素上皮では陰性。外顆粒層の視細胞核は変性像を示す。

---

The Histochemical Studies on the Degeneration of Retina Treated  
with Sodium Iodate.

Report II. On Histopathological Changes and HAMAZAKI'S  
Hg-Keto Enol Substance.

By

Yasuta Koyama

Dept. of Ophthalmology, Okayama University Medical School.  
(Director: Prof. Akagi)

The author studied on the early histochemical changes of the peculiar retinal degeneration of the rabbit treated with intravenous injection of 5% solution of sodium iodate as the preceding report.

The Cr-K E S (chromo-keto-enol substance of HAMAZAKI), chief constituents of which are nucleotides of D N A, in the pigment epithelium and outer segments of rods begins to diminish gradually after 12 hrs.

D N A decreases as the pigment epithelium and visual cells degenerate.

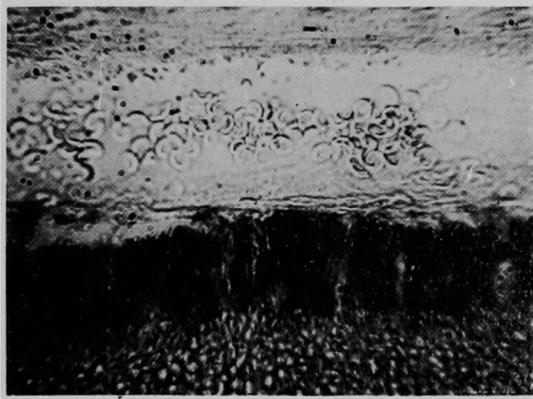
In general, the Cr-K E S diminishes and disappears earlier than the Hg-K E S in the pigment epithelium and in visual cells.

The authors think that sodium iodate acts rather indirectly on the metabolism of the D N A and related substances in the outer layers of the retina.

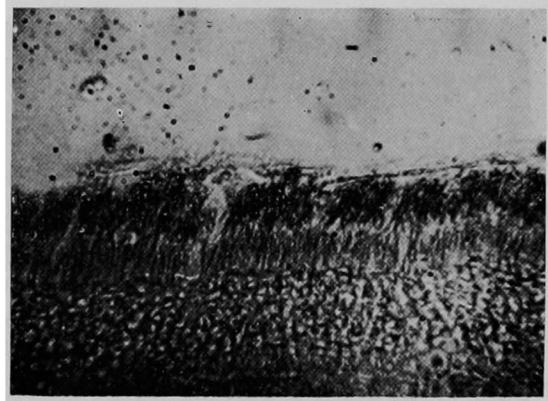
---

小山論文附图

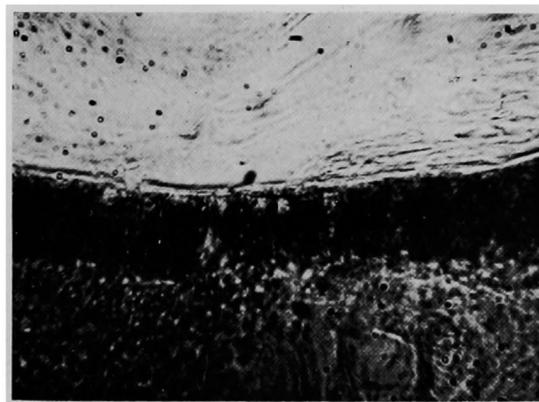
第 2 図



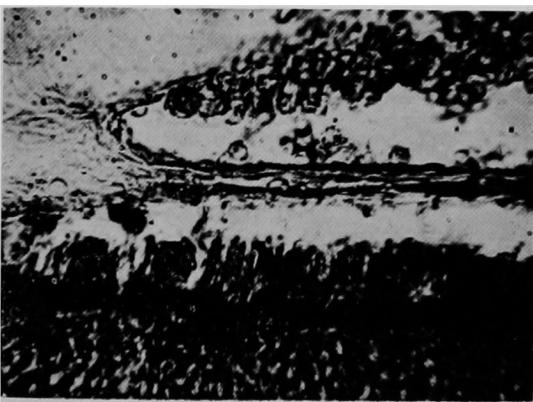
第 3 図



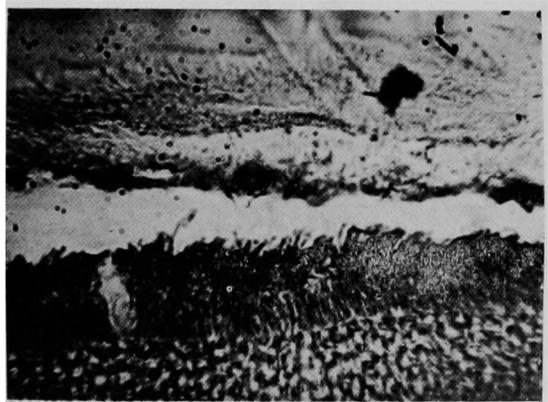
第 4 図



第 5 図

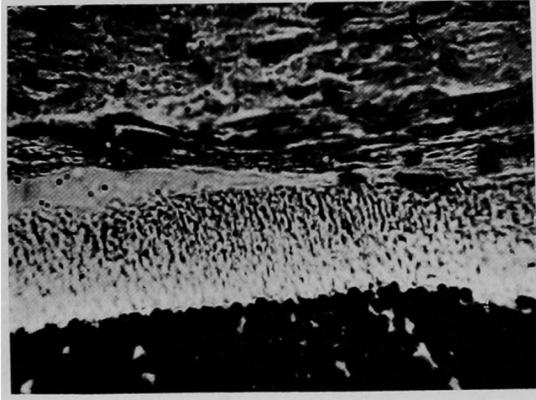


第 6 図

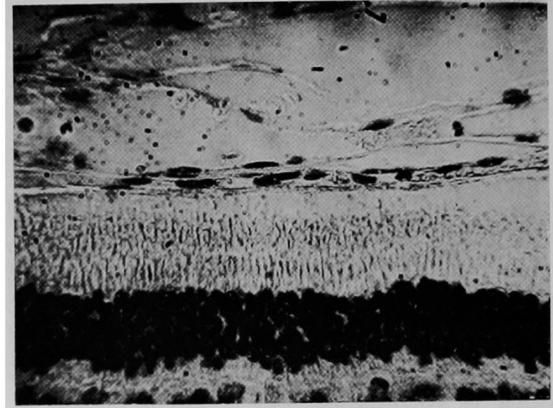


小山 論文 附 図

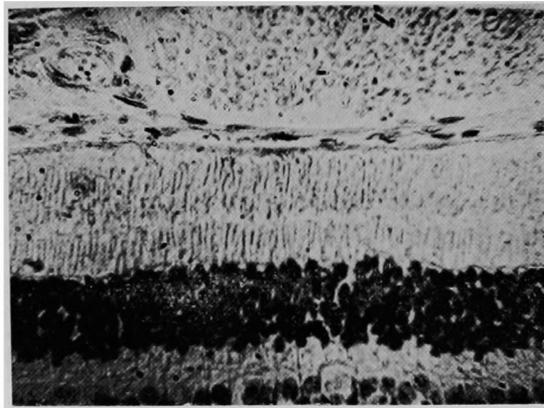
第 7 図



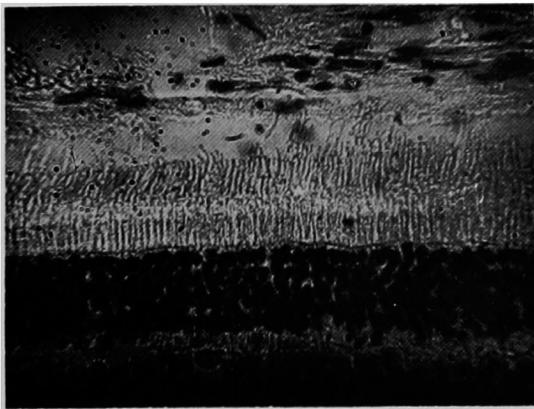
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

