

勤勉と体育とのため頭脳の栄養を研究する

田所哲太郎 中村 隆宏
横山 俊二 岡 功

I 頭脳の栄養について

I 空気水, 日光, 温度の栄養価値

近代文化生活者には空気や水や光線などの栄養価値を高めている。高緯度地の北欧の民には日光の栄養価値が高いように低緯度大都市中心の住民にも近代は日光の栄養価値が高いようになった。自然の中に生活する従来の文化の進まぬ時代には空気も飲料水も光線などの栄養価値を知らずにあつたので従来は栄養学で論述されなかつた。温度にも制御ない時代の生活ではそれによる栄養の問題も考えられなかつた。近代の文化生活にありて大都市中心に居住する人々にとっては暖房と冷房で栄養上に大きい変化があらわれている。また、文化都市のスモックとなる空気汚染があり、工業都市での飲料水汚染あり、ビルの谷間の生活で日光の欠乏がありその栄養上に大きい影響を与えている。それがまた近代文化病ともいわれる栄養障害の疾患を栄養失調と同様に発生させることになる。光線不足で招来する幼児はビタミンD₂の欠乏のみからでない。空気汚染でおこる呼吸器疾患も肺癌も近代文化病として増加している。また、空気の酸素供給者として価値を失った汚染によりおこす疾患は心臓器能の障害や頭脳活動障害をおこす。さらに飲料水の汚染は農薬毒で魚類が栄養失調を招いたように人々に神経疾患を多発させている。また、筋肉の栄養失調を招いているのもこれによる。あるいは一部の癌疾患をまねき、頭脳障害者をも生ずる原因をもなすものもあろう。温度を制御する文化生活に春の暖房室に居住することで頭脳の疾患をよび食欲減退栄養障害ともなる。夏の冷房で頭脳神経疾患を求めることも多い。さらに高響や振動の刺激の巨大である文化生活に頭脳神経疾患を呼び、ついで栄養失調に入らしめ筋肉の退化をも呼ぶ。かくして従来考えられた生命の科学である栄養学の研究範囲に文化生活によって広げられている。かの年少者の高血圧症や精神分裂症の青年に多発している栄養失調の範囲にある。

II 頭脳神経の栄養失調はビタミン欠乏のみでない

文化生活中あらわれる頭脳神経の栄養失調には脳活動の本来性を失わじめ勤勉性努力その根気を失わせる症状をあたえる。春の暖房室に長時間いることは勤勉にも体育をやるにも苦みが、倦怠気があらわれ眠気を催して疲労を感じず。このとき冷気に遭遇することで勤勉性も高まる。だから初夏高温高湿度中でマラソンをやるアベベ選手は水を頭脳にかけて冷やしながらか走る。それでも冬季の記録より下落したという。かく勤勉性の低下したのも体力上の記録の劣ったのも体力となるエネルギー源の ATP などの欠乏であり、ビタミン欠乏で栄養失調となるのと同様である。高度エネルギー化合物の ATP は頭脳を冷やすことで脳細胞内に筋肉組織内に増成され、これがエネルギー代謝酵素タンパク質の活性度を高めることになる。エネルギー代謝酵素活性はグルコースの酸化分解反応で $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ にいたる中間反応物のグルコースリン酸と ATP によってグルコースにリン酸を結合せしめてつくる酵素である。ヘキゾキナーゼ酵素はグルコースリン酸を通じて六炭糖から三炭糖に分解させる作用を生ませるに役立つものでアルコール発酵を行なうときと同様に脳内で作用する。つぎのような実験で著者は脳内にこの酵素の存在を証明することができた。鶏脳ホモゲナートを一15°C冷却し 15,000 回転遠心機にて分別した酵素液を pH6.0 のバッファー液に ATP をグルコース液を投じて消化を行なった。ヘキゾキナーゼにより遊離されたりん酸をモリブデン試薬によって検出することができた。脳にはグルコース代謝解糖で生じた酵素の多数が活性化して存在する。コハク酸デヒドロゲナーゼ、グルタミン酸デヒドロゲナーゼもグルタミン酸デカルボキシラーゼもみられる。活性化される酵素を脳ホモゲナートから前例のように分別してグルタミン酸デヒドロゲナーゼならつぎのようにして検出された。グルタミン酸の pH7.2 バッファー液と脳酵素分別液（前述）とが酵素化学反応でメチルブルー液を脱色する。これによってグルタミン酸デヒドロゲナーゼ活性の検出証明となる。脳にはりん脂質代謝酵素の活性化もみられアセチルコリンエステラーゼもその一つである。アセチルコリンを加水分解して電荷放出し、ときに放電して火ばなや熱をも生ずる。電気魚や飛び魚で脳神経活動でみられるのも、われわれの技能作業にみられるのもこの酵素である。アセチルコリン塩の pH6.0 バッファー液と脳神経酵素分別液とが反応でアセチルコリンが分解されヒドロオキシメチルアミン液による呈色反応の濃度を比色測定することで分解量を検する。

年少者の脳発育中にある酵素の DNA. RNA ポリメラーゼは酸化ホスフォリレーションを化学反応で行なうので酸素不足に敏感である。RNA ポリメラーゼはその活性の喪失が酸素不足でおこる。細胞の発育増殖には欠くことができない酵素であって細菌でもつぎの事実が報告されている。Acetabularia mediterrance の核小体の RNA の合成に DNA に依存するが暗所で核内で RNA の合成から小形態変化をおこさせる。抗生物質のアクチノマイシンは RNA ポリメラーゼ活性を阻害すると Vitry が報告している。^(註1)

註1. de Vitry : Bull Soc, Chian, biol. 47, 1375 (1965)

この酵素活性は菌体（細胞）の核酸 DNA や RNA を抽出した液から除タンパク後に HCl 処理で沈澱分離させた核酸中の RNA を pH 7.0 バッファー液中で酵素反応後にオルシン HCl 液による量色反応を利用して測定し増量を確認するにある。

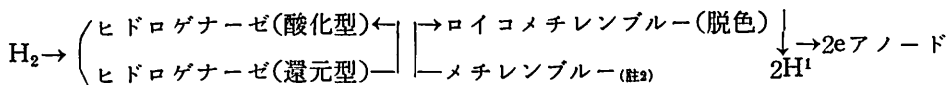
Ⅲ 脳神経は一種の燃料電池である

脳神経の燃料電池機能は燃料として栄養素をエネルギー源として供給せねばならない点でカロリー栄養素（でん粉、脂油）と同一である。脳栄養素は酵素作用の化学反応として化学エネルギーを電気エネルギーに変換するところにある。

脳神経の活動励起はアノード、カソードの両極反応で触媒的に行なわれ酸化還元反応でも進められる。栄養素の頭脳神経活動励起に効けんするのは電子の多い物質が代謝分解されて電子の少ないものにするところに脳神経活動励起があらわれるから電子転移作用がある。たとえば電子供与体である栄養素から酸化剤である電子受容体へと電子が移動することで脳活動が脳波なる電子の波としてあらわれる。睡眠から醒めて脳活動となるとき脳波があらわれる。高いエネルギーをもつグルコースやリン脂質からアセチルコリンやアミノ酸のトリプトファン、グルタミン酸、シスチンやクエン酸、コハク酸など下等動物脳では尿素（バクテリア）も栄養などとして脳内で消費される。

B. Pasteurii の尿素分解酵素のウレアーゼは 1 g の尿素 0.5/43 モルのアンモニアを 1 分間に脱水素反応を行なって窒素に酸化をされ、そのとき 114.4Ahr の電流を生ずる。これをつぎの化学式で表示する。 $CO(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow 2NH_3 + CO_2$ $2NH_3 + 6OH \rightarrow N_2 + 6H_2O + 6e$

鈴木は Coli D でりん酸バッファーの pH7.0 液で行なった脱水素反応をヒドロゲナーゼ活性とメチレンブルーとの間でつぎのように証明した。

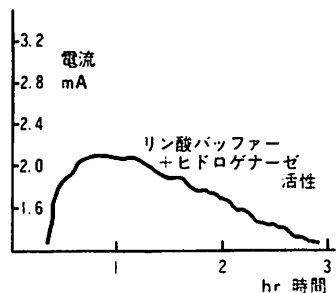


Ⅳ 脳内栄養素のグルタミン酸素・γ-アミノ酪酸

その他

脳内のグルタミン酸類は外生代謝すなわち食餌から供給されたものではなく脳内における糖の代謝 γ -グルコース \rightarrow グルタル酸 $+ NH_3 \rightarrow$ グルタミン酸と形成された物質である。NH₃ はタンパク質代謝でアミノ酸から脳内生成蓄積されるのでその中毒を解消するためにグルタ

ール酸と結合したことで形成される。あたかもフェノール中毒を解消するために細胞内でグルキロン酸と結合せしむる生体反応と同一である。脳の細胞内にグルタミン酸類は動物でつねに存在するが哺乳動物の脳内に含有する量は人間か猿など知恵の高いものに多量



にあることが特徴である。豚など家畜の脳に比較するとその量の数倍ないし10倍以上にあるのが人間である。このことに知恵の高さと関係がグルタミン量が密接にあることを表示している。脳の知能活動への栄養であるグルタミン酸につきソ連の研究報告が1960年以前につきのように述べた。幼児に年余にわたり毎日グルタミン酸を供与することにより知能指数を高むることができた。その後、学界はこの報告結果を信用するもの多くないが幼児脳でグルタミン酸形成が欠陥あった個性については結果が信用しうることも考えられる。最近の文献ではグルタミン酸を供給することでかえってアンモニアを脳内に生成せしめ、脳活動の阻害ともなり知能を高めると反対の結果をみている。しかしグルタミン酸デヒドロゲナーゼやグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性度は脳神経活動励起の素因であることは多くの研究で確認されている。著者はニジ鱒の生体脳からグルタミン酸デヒドロゲナーゼ活性化を前述した実験方法によって証明することに成功した。またグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性化につきのような報告をする多くの研究者がある。すなわちグルタミン酸カルボキシラーゼ活性はビタミンB₆により制御され Excit が高まるものでなく、成人になって活性度が高まりネズミ輪回しに勤勉な系統の脳には高く、 γ -アミノ酪酸量も増加する。しかも脳活動に参加する酵素中でカルボキシラーゼ活性度最高である。また γ -アミノ酪酸には水泳の発足初めはいちじるしく減少するが中間カルボキシラーゼの活性高まることが理解される。この酵素の活性はまた臭化物の沈静剤によって変化されることも知られている。

グルコース代謝が酸素の活性化を行なうものクエン酸デヒドロゲナーゼやコハク酸デモドロゲナーゼや各種のデカルボキシラーゼ、乳酸デモドロゲナーゼも存在する。

脳質代謝は酸素不足の胎児脳の発育中におこること多く、また深海に住むエビ魚類脳内にもよくおこる。アセチルコラーリンエステラーゼ活性が高まり感覚センターの活動に参加する。神経の末梢に存在して技脚、触角、嗅覚、視覚にはたらく、かの電気魚の海上での活動の素因となる。高い電荷も生み放電で光りや熱源ともなるのがみられる。りん脂質代謝は同時にカルシウム、グリセロホスファートやコレステリンなどを脳内に形成して酸素消費を低減する。脳内の酸化酵素活性を阻害する Antioxidant として作用し老齡者脳神経活動の低弱な状態を生み出す。^(註3)

V 肥満型生徒の低学力はグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性阻害

近代化は生命の科学を異変せしめ癌患者を増加し、また若年性高血圧症や精神分裂症をも増加しさらに少年肥満児の低級学力者を生む。青年で大学の学生生活にも若年性高血圧や精神分裂症が珍しくない。ある学生がプールで水泳中底に沈んだので教えあげられたが医学検査で心臓の大きさ正常の半分以下で脈搏は3倍以上、血圧は低く、自律神経の失調であることが長島教授により報告された。近代とくに強そう剤として強肝剤やビタミン剤

註3. 田所：一頭脳活化成研究シリーズI. II. III. IV. V (1965—66)

や抗生物質やホルモン剤など流行し、薬のノイローゼもみられる。そのなかには乱用で生命に危険なのは抗生物質とホルモン剤である。抗生物質は脳神経活動励起に参加する酵素タンパクの活性を阻止し失格せしめる恐ろしい化学反応をもっている。生命いきる自分他を生かす、そしてより高く、より良く豊かに生かす良識こそ知恵の極上なものであろう。知恵とはラッセルもいっている感覚の比率を総合的判定を下すことであり、これの連続判断をつけて行く根気の学習気質 Mood である。事業に成功となる知恵こそこれである。この学習気質が低調となる脳疾患が都心住居の肥満性少年の中高校生徒中に多いのが近代みられるので憂慮にたえないものである。脳の明析な活動励起は酵素タンパクの活性度の高いことによるもので、とくにグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性の高いのは精勤者脳(学習気質の根気)の特徴である。これによって γ -アミノ酪酸形成も高まり、またクエン酸デヒドロゲナーゼの活性度も高まるからである。グルタミン酸デカルボキシラーゼによる感覚判定の瞬間的な酵素の活性官能基の寿命は1秒の数十分の1で生滅するように敏捷な頭脳のはたらきがある。この活性官能基の活性阻害を行なうものは多肉脂肪食の代謝で生ずる NH_3 から生ずるアミン類であること Lee, Laddy らの報告するところである。中流以上の家庭に肥満型少年生徒の多いのはこのためである。^(註4)

また多タンパク代謝で脂肪蓄積をみるときに形成されるアミンやグリセロ、ホスファートにより、グルタミン酸デヒドロゲナーゼの活性が阻止される。カルシウム、グリセロホスファートもコレステリンも脂肪蓄積であらわれ脳内呼吸の酸素消費を阻止する。これが老齡者の脳内にみる酵素活性阻害の素因であると Maliysheva が報告した。それだから老齡者ほど脳神経を刺激して酵素活性官能基を高めるためにコーヒーや緑茶を愛用することを Bose らが述べている。老齡者にかぎらない近代の青年が好んでコーヒーや脳神経刺激となるアルコール飲料を愛用するのも老齡者脳と同様な現象が青年脳におこりつつあるからであろう。脂肪蓄積の肥満性青少年脳は Antioxidant の形成で酸素消費を減少する。また多タンパク代謝で NH_3 からアミン形成により酸化酵素活性阻止で酸素消費が減少する。^(註5)林によれば脳の酸素消費を減少する精神分裂症では病勢好転で消費増大するという。

VII 瘠型登山青年脳オキシダーゼ、カルボキシラーゼの精神病克服

Bery の報告するように幼児脳に少なく、青年時に活性化多いグルタミン酸デカルボキシラーゼは Higada, Hada らにより猿脳で精神病症状を解消することが報告された。この酵素の活性度はビタミン B_6 の供与で高められること M Willemanv らが述べたが、そのとき酸化酵素のドパオキシダーゼ活性度も高まることが Pryor の証明するところである。

1,200 回の登山で脳内グリコーゲンの増成あることネズミで研究者が報告した。グリコ

註4. Y. Lee, H. Laddy:—J. Biol. chem. (1965)

註5. L. V. Maliysheva:—Tri Knibystwvsk Med Iust. (1964)

B. G. Bose, N. M. Ray:—Currant Sci (India) (1963)

林: (高橋精神分裂症)—病氣と生化学 II 9 (1966)

ーゲンから生成する γ -グルコースの容易な酸化解糖はクエン酸やグルタミン酸を脳内に形成して酸素消費を高めること大きい。これにより高めらるるグルタミン酸デカルボキシラーゼとくにクエン酸デカルボキシラーゼ活性度はノイローゼを解消せしめる。山林わたる空気の呼吸で脳の酸素消費がさらに高められ頭脳活動励起がいよいよ強大となる。身体全般にわたり細胞の酸素消費高まり瘠型な体格が生まれる。^(註6)脳内にアンモニアを形成しアミンとして活性度を阻害する役目をするグルタミン酸、オキガル酢酸トランスアミナーゼの活性は完全にこのとき阻止されるのでノイローゼが解消することになり、コンプレックスや感情のストレスを同時に解決しそう快気分で山頂に旭日を眺めて感ずる心の状態となるのである。この心の状態 (Mood) を化学的に認識するには瘠型の脳にグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性度の高いことを証明するにある。よってつぎのように成鶏飼育時にあって脳内のグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性の最も高いことを肥満型成鶏に比し瘠型のもので証明しえたのである。成鶏脳のグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性度はワールブルグ検圧計に窒素を利用して脱炭酸された CO_2 ガスを測定することで知られる。

A 平均体重 970g 脳 2.79g B 平均体重 1,610g 脳 3.37g

試薬 7.35% グルタミン酸塩 0.25% ビリトキサール, リン酸 0.5M pH 6.5 リン酸バッファー $2\text{NH}_2\text{SO}_4$

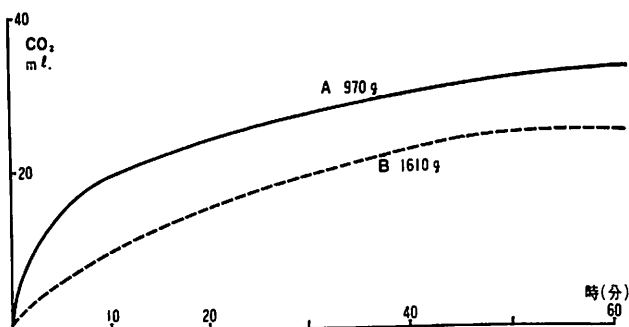
実験 供試鶏から取り出した脳を各々その4倍量の0.9%KCl液にてホモゲナイザーとし15,000n. p. m., 15分間の遠心分離を行ない, その上透液を酵素液とした。Warburg flask には各々つぎの試薬と酵素液をとる。温圧計 H_2O 1.3ml.

Blank 主室 H_2O 1.0ml 副室 $2\text{NH}_2\text{SO}_4$ 0.3ml.

測定 主室 リン酸バッファー 0.3ml ビリトキサール, リン酸 0.1ml グルタミン酸塩 0.1ml

副室 $2\text{NH}_2\text{SO}_4$ 0.3ml 側室酵素 0.5ml.

測定時間は5, 10, 20, 40, 60分とした。上記のように用意されたものを10分間で恒温とし鶏の断頭後1時間で測定の際の酵素を主室に添加し, 各々5, 10, 20, 40, 60分後に副室の H_2SO_4 液で反応を停止し, CO_2 uptake を測定し, 温圧計, Blank 値に



註6. C. T. Berg, GMJ. Kenpeu :—Experientia (1964)
S.Higada, T.Hade :—ビタミン (1960)
M Willemanv, T.Ferenyi :—J. Neurochem (1963)
G. TPryor :—U. S. Energy Comm. (1964)

て修正し真の CO₂ uptake とした。結果はグラフのように体重の軽いもの活性度の高く肥満せるものは活性度において約20%劣る。

Ⅷ 酸素不足に適応のアセチルコリンエステラーゼ活性化と感覚 MOOD

酸素消費を余儀なく制やくさるる深海の魚類脳にはアセチルコリン、エステラーゼの活性度が高い。水面をさげ泥土の水底に生活する魚類もまた酸素消費が制やくされるのでアセチルコリンエステラーゼ活性が高い。嬰兒時代のグルコース代謝の低弱なとき脂質タンパク質代謝で生産されるアセチルコリン、エステラーゼ活性が高い。胎児のように酸素消費の制やくさるるものにも同様に脂質タンパク質代謝が主体であり、アセチルコリンエステラーゼが活性度を高める。プロイラー飼いによるような幼弱鶏雛の脳では体重の高いものほどアセチルコリン、エステラーゼの活性度の高いことを著者らは報告した。このとき体重の劣るものの脳ではグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性度が低く、特殊栄養強化剤を添加した飼料で飼育し体重の50%も増大したものにあって前述のようにアセチルコリンエステラーゼ活性度の高いことをみた。

A 孵化後90日目群数羽 平均体重 1,610g, 脳 3,372g, B 群平均体重 1,000g, 脳 3,124g, とともにKCl液ホモゲナートとする。

と殺後2時間のものホモゲナートを-15°C低温遠心機15,000サイクル15分間で酵素液も上透液として分別した。これを100倍のKCl液で稀約してつぎの反応液とした。化塩アセチルコリンの15μM/CCを1/10,000 H₂SO₄液の1とりん酸バッファーKH₂PO₄1.29g, K₂HPO₄5.25g/1lの流液1と酵素液の1とを混合し、アセチルコリンの分解率を比色法により測定した。その結果に酵素反応時間によりつぎのように増加するが活動も多く体重も60%の高いA群では脳アセチルコリンエステラーゼの活性度が各時間ともに高い。

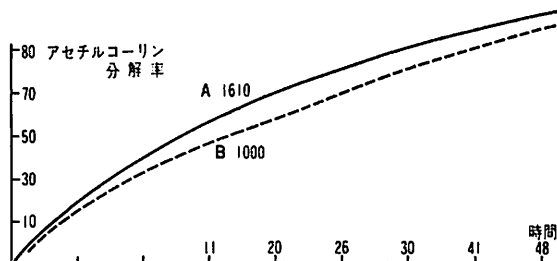
以上第1, 2, 3報の結果総合してアセチルコリンエステラーゼ活性はグルタミン酸

アセチルコリンの分解率

時間 (h)	0	1	2	3	4	16	41	48
A 群平均	5.4	11.4	13.6	18.6	28.8	62.6	84.0	89.8
B 群平均	5.2	10.8	12.6	17.4	26.6	57.2	80.4	86.2
差	0.2	0.6	1.0	1.2	2.2	5.4	3.6	3.6

カルボキシラーゼと拮抗現象を示すものといえる。

アセチルコリンエステラーゼと拮抗現象のグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性の Mood. Wollemaun, Derenryi らは脳 Tumor の Mood



がグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性度の阻害であらわれ、ビタミン B₆ を供与で正常脳機能にかえると述べた。脳内にフェニールピルビン酸の生成でもクロロプロマジン HCl 供与と同様グルタミン酸デカルボキシラーゼ活性 (Mood) は抑制されること Tashian が報告した。電気ショックでもインジュリンショックでも同様であり、低い Voltage 15~30mv の 20~50 Cycle/ec frequency の高い状態が解消される。この酵素活性の高まるのは幼時になく、年齢だけ (青春時代) の知能発育したときにあると Bery, Kempeu は述べた。Hisada, Hada らに猿でグルタミン酸デカルボキシラーゼ活性度の高いもの Psychotropic action を抑制され、Tret'va は脳にアンモニア蓄積でおこる脳の気分 Mood を解消しクエン酸の増成とともにノイローゼを解消もすると Pryor は述べる。活性度の高いものほどネズミの輪回作業に精勤の Mood をつづける。

IX 頭脳造り、科学技術輸出と DNA・RNA 酵素活性化

摂氏 20°C が頭脳造り DNA polymerase の適温であり、酸化ホスホリレーションを行なうこの脳活動酵素活性度の高まる温度である。北米カルフォルニア大学でネズミ脳で 12 年間研究した結果は脳活動を高める (頭脳を使えばいよいよ大きく発育する) ことで脳細胞の増殖を大きくしたことを述べているのも DNA, RNA 増成が発育であり増成のための DNA, RNA ポリメラーゼの活性度の高いのが活動酵素作用 (頭脳を使う) だからである。勤勉学習する活動に対する適温が 20°C であることは脳細胞増殖 (DNA, RNA ポリメラーゼ作用) に対する 20°C が適温であることでも了解されるであろう。かくてこそ頭脳を使うことに Chilling (20°C 前後) が最適で体温からみて Chilling (ふるえる程度のさむさ) である。反対に暖房や熱帯や暑夏の 30°C にもなる温度に長時間あることで頭脳活動が障害をうける。

それだからカリフォルニア大学のネズミの実験でさらに適温の 20°C で頭脳活動を絶えず高める頭脳を使う環境としたならば回転車の精勤すること高度にあると同時に脳細胞の増殖力もまた増大することであろうと推論される。勤勉な日本人の科学技術が近年々毎にアメリカへの流出が多くなってきた。エザキダイオードの発明者のみでない、すぐれた数学者もまた頭脳の海外流出に協力する。欧州でもアメリカへの頭脳の流出に 1952—62 年の 10 年間に技術者 30,000 人、科学者 9,000 人とときく、アメリカで 1 人の科学技術者の養成に 3.5 万ドルかかるから 10 年間に 12.5 億ドル節約したことになる。頭脳の増殖増成は輪回しネズミでは行動や思考する大脳皮質や脳細胞におこるといわれる増成の機構につきつぎのよう

- 註 7. Wollemauo Deremyi :—J. Neurochem (1963)
 R. E. Tashian :—Metabolism, clin. Exptl. (1961)
 C. J. Berg, Mf. Kempeu :—Expericntia. (1964)
 S. Hisada, THada :—ビタミン (1960)
 Tret'Va :—Akad. Nauk. Arm SSR Inst. Biwchim (1963)
 G. T. Pryor :—U.S. Enrcgy Comm, (1964)

に探究されるが。transfer RNA 増成に必要なアミノ酸の取り込みであるが紫外線照射で増進される。また DNA 生合成でモノホスファートからジホスファート, トリホスファートとなるのに ATP, GTP が促進もすること Buc, Scott が述べる。^(註8)

しかるに低酸素血液 Hypoxia のネズミでは ATP を減少して遊離無機りん酸を増大する。それで細胞増成となる DNA の鋳型から RNA が生み出されるとき DNA-Templet RNA polymcrase で RNA ポリメラーゼと結合しているので DNA の生合成との間に Competite もみられる。RNA の生合成促進するとき酵素活性が高まる植物落花生で Chrobotoczck Cherry が報告した。Bagnley, Ralph らは E. Coli の DNA から Hybridized transfer RNA につき分離される場合を詳しく述べている。Hybrid をつくるのは創成される前のみでなく, つねに温度と密接な関係にあること polypeptidyl タンパク質で解明され 30°C 以上と以下に大きく差ある Nishikawa, Morita, Becker らが総合報告した。30°C に上るとき DNA, RNA の間に DNA, DNA RNA, DNA との間にもみられるが可逆性もある。Hg, Ag イオンと Hybrid せば不可逆性となる。しかも Hybridization のおこることで酵素作用に低弱^(註9)となると活性度の阻害を示す。たとえば RNA の酵素活性度は記憶力として脳技能上にあらわれることカリフォルニア大学の研究でつぎのように証明された。ネズミの飼料摂取を打鐘で知らせる習慣にならしたあと, 飼料与えても打鐘ならねば摂取せぬようになる。このネズミの RNA を脊髄液より採取して他のネズミに注射すれば飼料摂取が打鐘によって行なわれるように馴されたネズミのように摂取する。すなわち記憶力の注射によってのネズミをかえたことを表示するものといえる。蛙など爬虫類の卵の孵化時の水温を30°Cに高めること度々行なうことで小頭児が発生し, 背素の喪失するものをみることで多くの文献が報告している。けだし DNA polymerase の最適温度は20°Cであるか30°Cにいたり DNA の増成が阻止され細胞増殖が行なわれぬために小頭脳となるものである。最近カリフォルニア大学の研究20年間にわたる成績は頭脳を使うネズミの脳の大きさ(細胞増殖)を増大することを証明した。頭脳を使うことに DNA polymerase の活性度を高めることにあるからである。DNA の酸化ホスフォリレーションが頭脳活動となる(使用する頭脳)からである。DNA polymerase の活性は30°Cで阻害され RNA の生成が減少することもまた小頭児をうむ素因である。細胞分裂時前には DNA は RNA polymerase と無関係であるが分裂時には(頭脳大きくなる時) DNA と RNA とが30°C高温で Annealing をうけ Hybrid を構成することで RNA polymerase 活性度も阻害されると U. Sluyer が報告している。Chrobaezsck, Cherry らが発芽落花生の Cotyledon 中にてイソクエン酸デ

註8. MHBuc, JF Scott :—Biochem. Biophys. R. Comn 22. 4 59 (1966)

註9. Chrobotoczck, J. H Cherry :—Biothen Biopby R Ccmm. 20. 704 (1965)

B. C Bagurlycy, RKRalph :— 22. 308 (1966)

A. H. Niuhikakwa, Morita, Becker :— 22. (1966)

ヒドロゲナーゼ活性度阻害されるのも RNA polymerase と共重合で Hybrid 形成するによると述べた。また Davison, Kaplan はクレアチンキナーゼ(鶏脳)の Km 1.55が Hydrogenase 類と Hybrid をつくり Km 1.15に低下したことを報告した。そのように脳乳酸ヒドロゲナーゼが Isozyme と老齢で結合するので反応 Km2.5から1.2にも半減することネズミで証明したのが Kaumgo, Siugh である。DNA, RNA の Annealing で Hybrid をつくり DNA 増成が阻害され細胞増殖度が抑制された矮性種の発見をビニールハウス栽培ナスの育苗中30°C高温処理で生ずること伊東がみている。すなわち DNA や RNA polymerase 活性度の阻害されそのため細胞増殖が阻止されたものである。かかる場合 Hybrid 形成で RNA 含量が正常標準の細胞より減少する。よって著者は蛙子(オタマジャクシの発生初期)のものに30°C水温を度々遭遇せしめ、またビニールハウスで同温度以上に遭遇せしめた豌豆の根の中の RNA 含量の低減されていること実験で証明した。つぎにその詳細を報告する。

蛙子(オタマジャクシ)発生初日に1日1時間以上にわたり赤外線照射で30°C温度にあてること1週間に及んだ。これと4月常温にあったものとの RNA の含量を量色反応で比較した。また4月に露地に播種して5月初めまで生育した豌豆の正常状の根を標準としてこれにビニールハウスで1日中昼時間の2—3時間30°C以上の温度に上る同一地に生育したものの根とにつき RNA の含量を量色反応により比較した。すなわち蛙子発生(オタマジャクシ)初時の12疋を正常のものを赤外線処理のものより採集し水洗後濾紙で水分を除き播砕して核酸をアルカリ液で溶解し濾過したものを HCl で核酸を p. p. とし濾紙上にとる。根粒を除ける豌豆の根より核酸を p. p. とし同様分離したあとオタマジャクシのものと同様したものより RNA を溶解せしめその反応をオルシン塩酸による比色測定を610m μ 波長光で行なった。蛙子の場合単位量より得た RNA 量に相当する着色度を標準のものは透明度50.0~51.6にあるとき、赤外線照射群の着色度低く透明度53.2~53.6%にあった。豌豆根の場合は透明度が標準で低く40.3~51.2~53.0にあるとき、ビニールハウス生育のものでは透明度高く57.0~58.9~60.2と高く蛙子と豌豆根で RNA 含量の低いことが示された。

II 体育選手脳神経の強化養栄剤に活化アミノ酸, ゲンノショウコ, リンドウ

脳神経強化養栄剤の活化アミノ酸とゲンノショウコ, リンドウとを取りあげたのはアセ

註10. U. Sluyer :—Biochem. Biophys. R Comm 22. 336 (1966)

HChrobacxcek, JH. Cherry :— 〃 20. 774 (1965)

B. M. Davison, HMEppenberger, OKaplan :— 〃 21. 346 (1965)

註11. M. C. Kaumgo, S. N. Siugh : Biochen, Biophys. R Comm. 21. 454 (1965)

伊東 :—園芸新知識(タオイ苗床) 4. (1966)

註12. 田所 :—HMK頭脳活化育成研究シリーズ第4集(1966) 1966年7月1日

チルコリンエステラーゼ活性度の増加剤であることによる。かの筋無力症はアセチルコリンエステラーゼの活性度の喪失であられ、神経末端細胞にあられるアセチルコリン、エステラーゼ活性度の増強で機動神経活動をうむからである。酸素に乏しい深海魚や泥沼魚の脳にアセチルコリンエステラーゼ全活性度がミトコンドリアに53%をも占めてその生活活動を行なっている。また神経末端にもその活性度の高いものがあられる。神経末端（四肢筋肉）にて生活活動を行なうことの少ないコハク酸デヒドロゲナーゼ活性度も低い、これに反してアセチルコリンエステラーゼ活性度がきわめて高いことも知られている。哺乳動物脳のコハク酸デヒドロゲナーゼ全活性度の87.2%が生活活動に参加するがこの点でアセチルコリンエステラーゼと相反している。この感覚に参加する（感情センター活動）アセチルコリンエステラーゼ活性度は ATP, ADP, カフィン, テオブロミンなどの静脈注射で増大されること Bose Ray らが報告した。ここでマラソンのアベベ選手が夏日滋賀県下でマラソン中冷水を頭脳にそそぎながら馳走したのも、欠乏した ATP を脳内に増成させてアセチルコリンエステラーゼ活性度を高めるために行なったことと考えられる。またわれわれが夏時の登山中に滝壺に入り頭脳を滝にうたれた経験をもっているが、これもアベベ選手の冷水を用いたように ATP 増成のためである。コハク酸デヒドロゲナーゼ活性度が酸素の乏しいために阻害されるので、脳活動の根気をつづける全力疾走の15分間が日本の土地でつづけるのにメキシコ高地トレーニングでは5分間しか、つづかないのも低酸素圧のためであるといえよう。また最近5月11日トミー、スミス(米選手)が220ヤード曲走路で20秒0の世界新記録を出した。また5月7日の直走路で19秒5(註13)の記録を人間のスピードの最高加速ができたのも、アセチルコリンエステラーゼの最高の活性度に到達したからであろう。著者らは鶏脳や魚脳でのアセチルコリン、エステラーゼ活性度を高める栄養剤として活化アミノ酸ゲンノショウコやリンドウエキスのあることを発見したのでつぎに実験結果を報告する。川魚マスを使用して紫外線照射による活化トリプトファン液（馬鈴薯からえた）ものを腹腔に数回注射した。これと対照マスには殺菌水を注射した。紫外線照封1.5時間とす。マスの腹腔注射液に0.4ml づつ3日間行なった。マスは6ヵ月～12ヵ月齢のもの数疋用いた。平均脳の重量トリプトファン注射脳0.1733g, 対照0.2064g, 試薬 pH 6.8, リン酸バッファー 15.0g/M/ml, アセチルコリン液, アセチルコリンエステラーゼ液は脳重量の200倍量の0.9%KCl でホモゲナートとし冷却遠心(15,000RPM～10分間)その上透液を1定量とって使用した。酵素液7ml, pH 6.8, バッファー7ml, 15 μ M/ml アセチルコリン液7ml, 混合し37.5°Cで0, 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32時間行なう。その結果残留アセチルコリンをヒドロオキシアミン液で比色法測定した分解されたアセチルコリン%をつぎのように測定した。

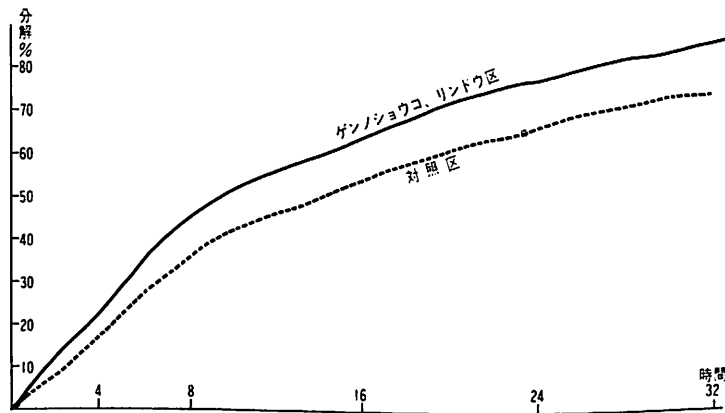
註13. B. C. Bose, NMRay :—Current Sci. (India) (1964)

時間	0	1	2	4	8	16	24	32
対照区	6.8	13.8	15.8	22.8	36.2	53.0	64.6	70.6
紫外照射トリプトファン	8.0	13.8	19.4	29.4	43.8	59.8	72.0	75.8

つぎにゲンノショウコ、リンドウエキス投与を前例同様に行なって全同様な実験法によってつぎのような結果をえた。これを曲線としても表示する。(中村隆宏)

脳重量対照区 0.2064g, ゲンノショウコ, リンドウ区 0.1880g

時	0	1	2	4	16	24	32
対照区	6.8	13.8	15.8	22.8	53.0	64.6	70.6
ゲンノショウコ区	8.4	16.8	19.4	28.6	60.0	73.7	79.6

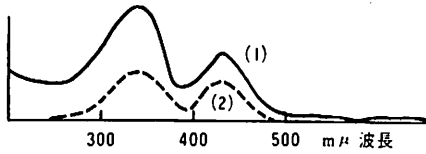


Ⅲ 高度エネルギー放射線と免疫反応とを利用して組織酵素活性化

原報その1

Assenheim は electron spin resonance (ESR) のスペクトルの解説で Spectrum の強度や resonance の g 値や線型や paramagnetic centres の安定度, hyperfine 構造や Electronic Splitting などを説明している。そのなかで酵素タンパク質分子中のアミノ残基にかけられた高度エネルギーの X 線や²線照射で N 素の中核 SP と CH 基のプロトンとが spin resonance が Split され強力にはたらき, それでフリーラジカルの寿命は極に短いものだが放射線によるフリーラジカルは安定で月余に保持されることを述べている。酵素タンパク質ビタミン B₂ の yellowish green 色帯の蛍光を保つのが, フリーラジカル消滅活性喪失で各色が褐色に変化することで活性基の寿命を終わる。^(註14) また酵素ビタミン A のケイ光体 (ESR) 活性官能基とイオンの得失は酵素のような高分子ポリマー溶液中で分散するときのフリーラジカル活性官能基 ESR スペクトルかプロトンを含む官能基の分離良好となるのは, き薄な溶液となるためである。拡散によりてビタミン A のようなケイ光体の輝度は増加される。

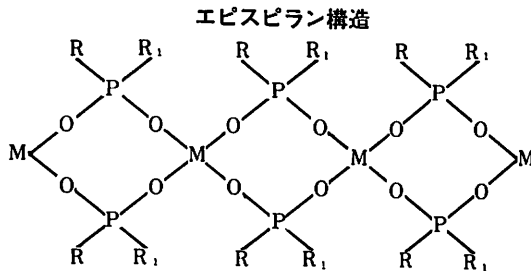
註14. H. M. Assenheim:—Hilger Journal, 22, June (1963)



たとえばケイ光体ハロリン酸カルシウムの例でみるX線照射 (I) と低圧水銀灯による紫外線照射 (II) による吸収スペクトルの左図のようにケイ光反射率の変化もこれで見ること小寺は述べた。

ケイ光体の着色の様子が ESR スペクトルで見られる。

ケイ光輝度や NMR や ESR スペクトルで見られる酵素ビタミンAなどの活性官能基の出現増強は、高分子ポリマー溶液の分散に関与するから、高分子ポリマーの分子構造が大きく影響を与えている。線型 (低分子ポリマー) で溶解度も高いが、立体的環状ポリマー (高分子ポリマー) で低いこと金属キレート型ジアルキル、ホスフォネート、ポリマーにつき知られた。ポクヌリレナチード金属キレート型酵素にも似ている環状構造のジアルキル、ホスフォネートはつぎの図にみる。(環状スピラン構造)



さらに脳酸化酵素類の金属キレートタンパク質を比較して Polymer-Monomer への移行で活性官能基の増強もみられることつぎのようである。Saide, Wastley らにネズミ脳のモノアミンオキシダーゼが光線 (高度エネルギー放射線) に対し敏感で、その活性度が

変化することを報告した。また Gansli Adlya らが小豆の発育中グルコースからグロキユロン酸を生成するオキシターゼ酵素活性度も、チトクロームとともに光線に敏感であると報告した。酵素活性度の敏感に光線により変化すること Electro phoresis の Subunitz 差異で考えられる。McKinley, Moss らはさきに Cahn, Kaplan, Lovinis がアルコールデヒドロゲナーゼの^(註16)でん粉ゲルでの Electrophoresis に Subunitz を2つに区別したものが、その Activity の差異を有することによると報告した。すなわちでん粉ゲルの0.7cm 中心に Whatman 濾紙に浸した酵素液を置き 6r/cm~25~30mA 19時間室温で Electrophoresis を行なった。それで分離せるものを Amidoback 色素で深めて区別した。その Activity に37°C で Na₂CO₃-NaHCO₃ バッファー液で測定している。また Electrophoresis pattern に添加する金属キレート指薬で変化もする。これをまた脳 Cortex 液から得たアルコールデヒドロゲナーゼでもみている。また脳グリコーゲンの代謝における活性度が、X-ray の200~400rを出生後10日目のネズミ脳にあてることで増大したことの報告もみられる。さらに血

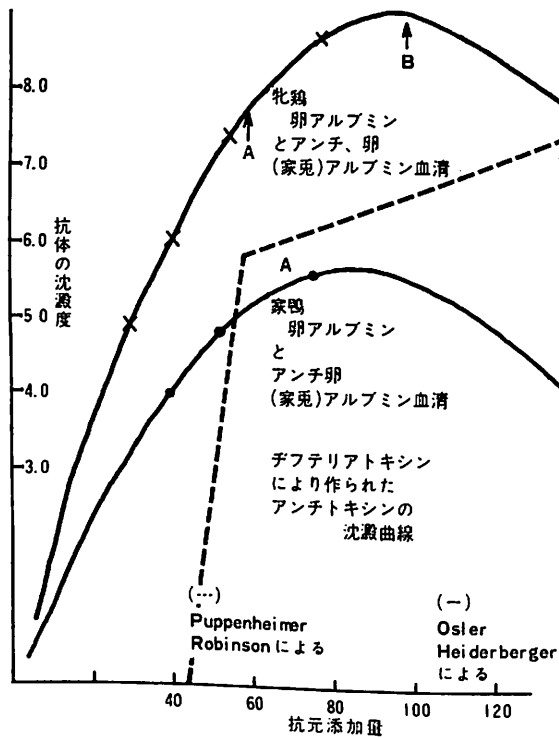
註15. 小寺：—化学と工業 19. 2. 154 (1966)

註16. L. S. Saide, JWastley :—Biochem. Biophys. Acte. (1962)

A Gangli, J. Adlya :—Enzymologia (1961)

J. S. McKinley, D. W. Moss :—Biochem. I. 96. 583 (1965)

清アルブミンに放射線をかけることによりアミノ酸リジンのアミノ基N核スピン (Spin) と CH 基のプロトンとが強力に Split されて Resonance にあらわれるこの寿命は長い。アミノ酸トリプトファン, チロジン, セリン, メチオニン, シスチンにあらわれるフリーラジカルも同様である。フリーラジカルの生じた血清アルブミン, グロブリンも同様に脳のタンパク質酵素フリーラジカルの捕促作用と免疫反応とのつぎのように Aggregation 結合重合となる precipitin 反応と同一である。七面鳥卵アルブミンは家鶏卵アルブミンの免疫血清により沈澱を作る。免疫家鶏卵アルブミン血清による家鶏卵アルブミンと沈澱をつくることなど他人の赤血球を凝集させる抗体をもった Petersen のアルブミンとグロブリンとかりん脂質と結合して作ったコロイド粒子の X-タンパク質との間におこる凝集と同一である。下図は Pappenheimer Robison や Osler, Heiderberger のえた家兎免疫血清とタンパ



ク質と多糖類抗原でえたものや馬免疫血清を多糖類抗原とでえたもの同一である。この抗原と抗体との量による沈澱で濃度に左右されないことを示すものでAとB部とに沈澱を除いたあと、抗原も抗体もともに検出されないことを示す (W. H Cole) かくあらわれて免疫反応のつぎのような Aggregation の結合 (重合) となるのである。すなわち Precipitin 反応なる免疫反応は Antigens と Antibodies の間におこる Precipitation であり、免疫血清のアンチセラの含有する Precipitin 価を検査するのも結合度である。この点が活性酵素の間みる Annealing による Hybrid 形成と同一であり、アミン

やフェノール赤や抗生物質と結合して、酵素の活性基を喪失する失格で寿命を終わるのもこれと同一である。すなわち免疫血清なる Antitoxic Serum に toxins を中和して結合する能力を測定される。そのとき Farr 法により $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 添加液により抗原抗体共重合の沈澱性を測定に使用するのである。血清の免疫性を評価するに1定量 (1 cc中) 内抗体窒素の mg 量をもって表示することにしている。これにより沈澱をおこす免疫血清の potency

註17. A Petersen :—Ultracentrifugal Studies ou Serum. (1945)

W. H Cole :—Serological Biochemical Comparisons of Protein. (1958)

をみるのである。抗原抗体反応中における物理的・化学的因子とは抗体が相応する抗原に対して Template (酵素 DNA が RNA に対して Template) 因子として作用する。^(註18) 抗原の表面部に抗体の密接した Complementary fit としてあらわれる。すなわち(a)電荷の相互作用(b) Dipole interaction (c)分子 1, 2, 3, 4 Nonpolar 表面の相互作用で H₂O-nonpolar 内面積の減少となりエネルギー低下となる。(a) entropy (エネルギー) 増大するのは Stripping H₂O 内で荷電から polar 面積 (5.6) におこる。それで抗体が抗原に対して形成された、同一構造の Configuration の存在となるのが特異性なのである。Peptide 連鎖中の原子配列とアミノ酸残基配置とが Antigenic 構造と密接した腕組みなすうる能力を持つ、そして Van der Waalsradij によって分子間に結合を生ずるのが Antigen 構造に対して fit することの近接度を特に高めることによるのである。抗体の構造は種々異なり鶏卵アルブミンにより形成された Antibody は鴨卵アルブミンにより形成された Antibody と異なっている。抗体中につくらう glycinate 残基と leucinate 残基と異なるように、両種 Antibody の特異性となるのである。抗体がベンゾエートイオンやピリジンカーボキシレートイオンやニコチネートイオンに対抗して作用して形成されるように異なる。この点で酵素タンパク質の活性度を変化する機構と、きわめてよく似ている。それに Activity を包蔵する Antibody site を破壊する沃度化やアセチレーションを行なうことで、酵素活性基の存在するアミノ酸残基沃度チロシンや沃度ヒスチジンまたアセチル化セリン、アセチル化リジン、が Antibody にあることでも同一であるといえる。さらにまた Antibody 構造中の Disulfide 結合 (-S-S) を還元 (破壊) することで酵素タンパク質の場合と全く同様に酵素活性度を喪失せしめまた Antibody の Activity を失わせしむる。また酵素活性度が尿素処理により阻害されて同時に Antibody の Activity もまた失われるものである。さらに Antibody の反応 Site 中にある解離するフリーラジカルのリジン残基中の -NH₂ やグルタミン酸残基中の -COOH やチロシン特基やセリン残基中ヒスチジン残基中の -OH イオンの存在することもまた酵素活性官能基の存在をここにみるのと全く一致している。よって酵素活性化の目的で血清活性化を利用の実験を行なった。

(横山俊二, 岡 功)

IV アルブミンの紫外線照射エネルギーによる酵素活性化

原 報 そ の 2

甲状腺機能の変化や脳神経酵素活性度の変化にあたり血清アルブミン含量の変化を伴う場合が多いこと病気の生化学上常にみられる。この事実は酵素タンパク質活性度の変化に対するアルブミン活性基の作用に有力な素因とおることが考察される。アルブミンの活性基フリーラジカルの出現を促がす紫外線照射エネルギーを利用して、生体酵素活性度を高める可能性が存することも考察される。よって紫外線照射した卵アルブミンを利用して脳

註18. W. H. Cole:— Serological Biochemical Comparisms of Proteins Rutgers U. P. (1958)

のアセチルコリンエステラーゼ活性度を変化しうるやいなやを試験した。予備実験次のとおり。

反応試薬：pH 6.8りん酸バッファー，酵素液は鶏脳を10倍量の0.9%KCl液にてホモゲナートとし15,000rpm. -15min 冷却遠心機処理分離上透液を用い，アセチルコリン液には9.0 μ M/ml アセチルコリンHCL液を用いた。

実験：予めりん酸バッファーにて5倍に希釈した卵白を2分し一方には70min UV照射し他方は行なわず分解試液を混合し，従前通り比色法により反応液中のアセチルコリン量を測定しその活性をみた。

反応液 UV照射区 9.0 μ M/ml Achsol 7 ml,

UV照射希釈卵アルブミン 7 ml,

酵素希釈液 7 ml,

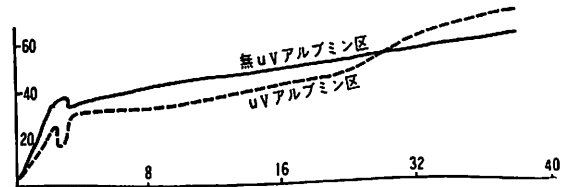
対照区 9.0 μ M/ml. Achsol. 7 ml.

希釈卵アルブミン 7 ml.

酵素希釈液 7 ml.

反応液の分解測定アセチルコリン量に0, 1, 2, 4, 8, 16, 32時間毎に行なった。グラフはその結果で，初めはアセチルコリン活性液の阻害もみられるが8~10時間の経過後は活性度の増大するようみえた。特に30時間後にあり交叉曲線点を経過した40時間後などにいたり活性度は対照より高い。

つづいでアセチルコリン活性度増大を，UV照射卵アルブミン液をUV照射処理後10時間冷い暗室(4 $^{\circ}$ C)に保持したあとアセチルコリン塩酸液中



の脳アセチルコリンエステラーゼ液とともに消化を行なって残留するアセチルコリン量をヒドロオキシルメチルアミンによる比色法によって定量した。無照射の卵白アルブミン液を照射液に代えたものと比色法により計量した。試薬 pH6.8りん酸バッファー7.5 μ M/ml, アセチルコリン液, 脳を10倍量0.9%KCl液にてホモゲナートミン冷却15,000rpm 遠心機分離上溶液を用うる。

酵素消化液 UV照射区 7.5 μ M/ml

アセチルコリン液

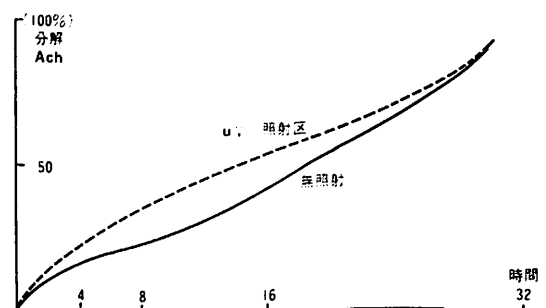
7 ml,

UV照射卵アルブミン希

釈液 7 ml.

酵素液 7 ml.

対照区 7.5 μ M/ml



アセチルコリン液 7 ml.

卵アルブミン希釈液 7 ml.

酵素液 7 ml.

比色法による測定液を0, 1, 2, 4, 8, 16, 32時間毎にとったものグラフとして上図に示す。UV 照射区は分解量の高いことをみる。(岡 功)

V 鶏血清紫外線照線エネルギーによる酵素活性化

原報その3

本実験は同一個体の血清を紫外線照射を行なって一定時間経過(冷暗室)後に同一個体に注射供与した。そのあと8時~48時間経過した同個体の脳から冷却遠心機15,000rpm, 15分間の分離上透液を酵素液として使用した。対照区鶏脳の酵素アセチルコリンエステラーゼの活性度はあらかじめ出生後雄白色レグホン種70日目数羽100日目数羽につき測定して同一年齢では各個脳の酵素活性度に差異ないことを確かめておいた。よって試験区と同一な100日年齢のもの対照区にとってつぎの試験を行なった。第1回試験区は100日齢体重1,250g 脳重量3.9g 健康2.5cc採血し0.7cc血清をえて90min UV 照射したあと直ちに静脈注射を行なった。注射後8時間時に断頭脳を取り出し酵素液を調製した。対照区には100日齢体重1200g 脳重量3.28gのものとする。

試薬 pH6.8 りん酸バッファー 7.5 μ m/ml アセチルコリン液酵素液は脳を10倍量の0.9 KCl にてホモゲナートとし15,000rpm 冷温遠心機15mm 処理でえた上透液とす。酵素消化液はアセチルコリン液7ml, りん酸バッファー7ml, 酵素(脳)液7mlを混合した。アセチルコリン分解測定には試料を1, 2, 4, 8, 16, 32時間ごとに採集した。その結果16時間のものまで活性化は顕著でないが, 16~32時間には次第に活性度の増加するのがみられた。しかし対照区を超越した活性度の増加ではない。それでつぎの第2回の試験を試みた。すなわち同様雄鶏100日齢のもの体重の同一なものを選び前回同様に試験を行なったが, ただつぎの点で改良した。①消化液測定時間を12~48時間のために延長した。②酵素液の濃度を脳ホモゲナート低温遠心機分離上透液をさらに5倍量にKCl液にて希釈して用いた。③血清は約5cc採血したものから1.75ccをみた。

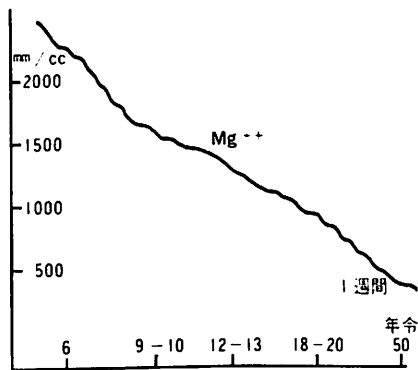
測定結果時間	1			4		
	-log T 平均	Ach MM/ml.	分解 Ach%	-log T 平均	Ach MM/ml.	分解 Ach%
対照区	0.245	1.35	45.9	0.032	0.07	97.2
紫外線照対区	0.242	1.34	46.3	0.030	0.06	97.7
測定結果時間	8			16		
	-log T 平均	Ach MM/ml.	分解 Ach%	-log T 平均	Ach MM/ml.	分解 Ach%
対照区	0.030	0.05	97.7	0.030	0.06	97.7
紫外線照時区	0.029	0.05	98.0	0.029	0.05	98.0
測定結果時間	24			40		
	-log T 平均	Ach MM/ml.	分解 Ach%	-log T 平均	Ach MM/ml.	分解 Ach%
対照区	0.030	0.06	97.7	0.043	0.138	94.4
紫外線照対区	0.029	0.05	98.0	0.029	0.140	94.2

上表にみるように紫外線照射血清注射区におけるアセチルコラーリンエステラーゼの活性度は4時間後～8時間後および16時間後さらに24時間と増大するのがみられる。

(岡 功)

VI 肥満防止法としての代謝酵素の研究

肥満をよび組織細胞の増殖は代謝酵素の DNA RNA によって行なわれる。この Phosphorylase (poly merase) や DNase に関する文献をみるに鶏脳形成中発生7日以後に DNA 合成されその後に RNA はより高率で合成される。DNA は38.5～40°C 体温で減少するが15～18日目には増加する。RNA の合成も37～35C で減少するなど Bottz, Popesan らが述べている。脳内の DNA, RNA 含量はかく変化するが脳疾患で RNA は健康体の70%にも減少する。Diesterase が存在して Riboside - 2, 3 -cyclic phosphate を分解 (環状ポリマー) すること George. Drumund が報告した。また Simon, Lawrence が羊脳で Phosphodiesterase が Deoxyribonucleie Acid (DNA) を Mn^{++} , My^{++} 協力で分解することを報告した。脳内 DNA, RNA 生合成が酸素取り込みで、すなわち酸化 phosphorylation でおこるが若齢に比べ老齢で劣り、甲状腺ホルモンにより増進されること Lhukova, Moro が報告した。^(註19)



睾丸ホルモンにより RNA 生合成の増進も報告された。左図は肝臓で DNA 生合成に Thymidine 取り込み mm/cc がネズミ生後3～4週間から15～16カ月のもの Polymerose 活度に比例して増加する Mg^{++} の取り込みを示した Mukuden, Deri, Sorher (1963) の研究でみたものである。DNA, RNA 生合成の polymerase の活性度の最適温は20～30C にあること Becher, Sawada, (1963). Nishikawa, Morita, Becker らが述べた。Polymerase に

協力する高度エネルギー化合物 ATPaes, クレアチンキナーゼなどの最適温30C で Mg ATP-phosphocreatin にあること Morrison, Clealand が報告した。体温の高昇で38.5～40C では ATP など消費を大きくすることで、DNA 生合成量も減少するが、Chilling により ATP の増加で DNA 生合成増進と全く反対である。また高温度は酸素分圧を低下し Anoxia (酸素欠乏症)^(註20) で Gannet. Breckemidge らが脳内 Phosphorylase a₂b 変化させる

註19. V. Botez, Apopesan :—Studii cercetari Med. (1962)

C. I George, NDrumund :—I. Bicehem. (1963)

P. Simon, Lawrence :—Arch Biochem Biophys. (1963)

Lhukova, Moroz :—Arch Biochem Biophys. (1960)

註20. AH. Njshikawa, Morita, Becker :—Bivchem, Bioplmg. R. Comm. 22 (1966)

J E Morrigan, wno. Clealand :—I' Biol Chnn. 241. 673 (1966)

H Gannet, BMC. Breckemidge :—I. Neurochlem. (1965)

こと報告した。すなわち Phosphorylation のかわり DNA, RNA がエレクトロン受納者となる性質を減少させるのが酸素欠乏症であり、痔せた婦人にみる容姿を生ませる素因であろう。生合成で Adenosin -2'-5' phosphate の Neurohormon で行なわれる、アルカリ性 pH 7.0~9.0 でと反対に RNase よる Uridin -2'-3' Phosphate の分解は pH 5.0 にある。ネズミ脳の灰白両色部にある RNA-polymerase は生血 12 日間位いで活性度がもっとも高くそれより成長して劣るのは pH 酸性となることによる。DNase の Deoxyribonuclease に活性度が pH 5.0 酸性で $MgCl_2$ の $3.4 \times 10^{-2} M$ 以下の存在で 25% の増大するのをモルモットやネズミ脳でみていること Tempel, Rolsserer が報告した。これが若齢ネズミで Deoxy ribonuclease の活性度低く老齢で高くなり DNA RNA 含量が減少する素因とする。

RNA 含量の減少が生長細胞増殖の防止であり矮生種となり肥大性を阻止もする。^(註21)

ビニールハウスで生長させた茄子苗の矮性種は 30C 以上の温度にある時間の毎日あったことを素因としていること伊東が報告した。30C 温度処理により DNA, RNA Polymerase の減少した (Annealing による Hybrid) の Hybrid 形成のためとされていること M. Sluyer が報告した。著者らはビニールハウス (30C 以上に毎日 2~3 時間処理された) 栽培の豌豆の根の RNA 含量を露地栽培のものと比較してつぎのように減少していることを認めた。根の同量から核酸を描出してこのなかの RNA 含量をオルシン塩酸の量色反応によって測定し比較した数字につぎのようにビニールハウス栽培のもの着色度希薄 (透明度) % がはるかに露地のものに比べて高いことを認めた。

ビニールハウス栽培	(I) 60.2 ~ 57.0%	(II) 58.2 ~ 58.1%
露地	(I) 51.2 ~ 57.0%	(II) 40.2 ~ 53.0%

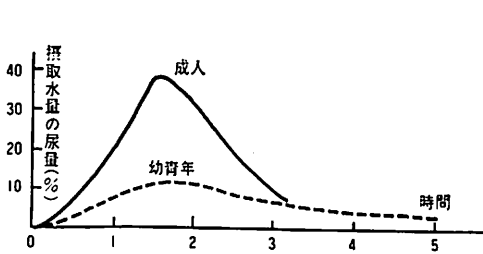
つぎに肥満と浮腫傾向とは同様ではないが飲水量と尿からの排泄量との間につぎのような関係にあることを老齢肥満者はみるものである。^(註22) 老齢糖尿症をも誘発するときタンパク質の体内分解が多く尿素量も高まり体内水分増加となる。1,000ml の過剰水分を摂取して 90% の尿素生成を高める。体内窒素 (タンパク質) の喪失に K^+ を尿に排泄増加しアシドーシスとなりこのとき Na^+ の排泄低下する。これに伴って体重は減少するのは肥満した体内脂肪分解を促進したためであると Cortu, Feuel らは述べている。細胞外の水分 (EZF) は体内全組織にあって幼年青年時代は成人に比べて 2 倍量にある (McCance 1950) が調節は同年者に比べて迅速に行なわれる。ここに浮腫傾向が幼青年と成人との間に大きく異なる原因がある (Gantle 1947) 幼青年では細胞外水分量の 50% は毎日交換もみられるが成人ではこれと異なる。飲水量と尿量との比率も時間によって幼年青年者と成人でアシドーシス傾向の人とで図のように異なるのがみられる。尿の酸度がアシドーシスでかわり成人

註21. K Tempel, WRoessner:—Arzncimittel Forsch. (1965)

註22. 伊藤:—園芸新知識 (タキイ種苗社). (1966)

M. Sluyer:—Biochem. Biophys. R Comm. 22. 336 (1966)

田所, 横山:—HKM 頭脳活化学育成研究シリーズ第 6 集 (1966)



(註23)
の排泄量大となる。

著者ら(田所・中村)は養鶏飼料中にプロイラー飼の約5%のコンブ(海草)の焼いて黒色とならず褐色を保つ程度のもの添加したものを使用し細胞外水の代謝の大きい変化をみた。またコンブ添加飼による群は飼料の摂

取量の割に成鶏体重増加量が少く肥満傾向を減少することをみている。コンブ添加飼による群では飲水量も飼料とともに多量に摂取すると同時に軟便(尿量多く)コンブ付つりするNaClのNa⁺排泄大であった。体内タンパク質代謝分解が促進で水分量増大し窒素排泄も高まり100g体内タンパク質分解で1,000mlの過剰水分摂取ともなることなり90%は尿素生成を高めて脂肪(肥満)分解大も速進するものと考えられる点が興味ある。これがためコンブ添加飼の群は体重の増加が少なく肥満傾向を減少することともなると考えられる。

養鶏は各3羽を標準群とコンブ飼群にあて生後90日のものを用い2週間飼育を行なった。標準1,020~1,060~1,165g, コンブ飼980~1,050~1,080g。

(中村隆宏・横山俊二)

日時	食飼量に対する体重増加比率						
	91日	95日	97日	99日	101日	103日	105日
標準3羽平均%	22	30	-	28	26	25	24
コンブ飼羽平均%	38	32	28	26	24	24	22

註23. J. H. Cortu, VFeuel:—Physiologie Körperflüssigkeiten. (1958)

田所:—40歳後の体質改造と強化栄養 44. (1963)