

# Donaggio 反応に関する実験的研究

## 第1篇 安静時並びに日常生活時における

### Donaggio 反応値の変動について

金沢大学医学部生理学教室(主任 斎藤教授)

櫻井 昭 光

*Akmitu Sakurai*

(昭和28年9月15日受付)

(本論文要旨は昭和28年8月30日第7回近畿生理学談話会に発表した)

#### I. 緒 論

運動や工場労働による疲労測定のために Donaggio 反応 (D反応と略す) は広く用いられ、既に多くの研究が発表されているが、それらの成績には必ずしも満足すべき一致がみられない。それは疲労なるものの複雑さにもよるが、又一面には測定方法の不統一と方法自体の欠陥にもその原因がある。

昭和16年佐藤<sup>1)</sup>によつてD反応が吾国に紹介されて以来、研究者は競つて自家考案のD反応変法を提唱し、各自それによつて研究を進めてきた結果、今日においても色々の方法が用いられている。これらの方法に共通した欠陥は測定値は一応数値で得られるが、これとD反応陽性物質 (D物質と略す) の濃度或いは量との関係が明らかでない点にある。又方法によつて採点法が異なるから、方法が変ればその成績の比較対照が全く不可能な点にある。

昭和23年学術研究会議疲労班の尿に関する小委員会はD反応実施法の混乱を終止させる目的でD反応標準法を選定し、佐藤<sup>2)</sup>がこれを発表した。この標準法の特徴は測定値がD反応陽性物質質量に比例する点にあつて、本法の考案によつて初めてD反応の量的な取扱いが出来るようになった。標準法が発表されてから既に5年を

経過するが、その後本法を用いた研究が至つて少ないのは遺憾である。

吾々は今日D反応の疲労判定法としての価値には疑問をもっているが、疲労なる概念と本態が不明確な現在、これは早急に解決されるべき性質のものではないから暫く措き、筋作業に伴うD反応値 (標準法) の変動に研究の焦点をおくこととした。既に吾々の同僚下川等<sup>3)</sup>は自転車エルゴメーター上における比較的短時間の重筋作業時のD反応値の消長を明らかにしたから、著者は長時間の筋作業や工場労働に際しておこるD反応値の変動、経過を統計的に計測する目的を以て、先ず判定の基準となるべき安静時及び日常生活時のD反応値を計測することにした。

この問題に関しては最近佐藤<sup>2)</sup>はD反応標準法により成人男女について測定し、研究所男子8名についてD値が $4.0 \pm 1.5$ 、受講生男子11名について $4.9 \pm 1.8$ で、研究所女子17名について $3.4 \pm 0.7$ 、受講生女子18名については $3.0 \pm 1.1$ であるが、相当個人差があると報告している。しかし乍らこの報告の測定例数が少なく、従つて安静時におけるD値の平均値及びその散布範囲を知るには更に多数例について測定

する必要があると考えられる。

又日常生活時におけるD値の変動について、堀内等<sup>9)</sup>は Donaggio-佐藤法により測定した結果、早朝及び夕刻のD値は低いが、日中は高値を示すというに対して、山添<sup>2)</sup>は山添法により起床直後のD値が最高値を示し、食事により多少動揺するが、夕には低くなり睡眠時に最低値を示すという。なお、佐藤<sup>2)</sup>(標準法)及び斎藤<sup>6)</sup>(Donaggio-佐藤法)は何れも朝及び晝間は夕又は夜間に比してD値が高いと報告している。又学童については三谷<sup>2)</sup>は1日の中でD値の最高値を示すのは夜間から翌早朝にかけて排泄される尿であるといい、大倉<sup>9)</sup>(佐藤氏新法)は男女学童各100名について午前と午後のD値を比較し、男女共に午後のD値が高いと指摘している。以上のように各研究者によつてその成績が区々であるのは、前にも述べたように佐藤の標準法以外の測定方法では尿中のD物質とD値との関係が詳かでないためと考えられる。

又D物質排泄量に影響を及ぼす因子に関しては、下川<sup>9)</sup>(標準法)は安静時並びに作業時のD物質の排泄は Alkalosis によつて抑制され、Acidosis によつて著しく促進されることを確認した。佐藤<sup>2)</sup>(標準法)及び宇津野<sup>10)</sup>(山添法)

は高蛋白食摂取により尿全窒素量とD値との増加を認めているが、何れもD値の増加度は少なく正常の範囲内に止まり、又関本<sup>11)</sup>(山添法)も「白ネズミ」について高蛋白食摂取によつて尿全窒素量は増加するがD値は増加せず、従つて尿全窒素量とD値の Stress に伴う上昇とは必ずしも常に平行しないと報告している。又山添及びその門下<sup>2)-15)</sup>(山添法)はD反応は血清屈折率の変動と平行するから血液の濃縮稀釈がD値に影響する重要な因子であると述べ、更にD反応は Alarm Reaction の現われとして上昇する場合と腎機能の変化の結果として一過性変化を示す場合とが考えられるが、何れか一つによつて決定されるものではなく、D物質の血中濃度、腎血流、糸球体濾過等の因子の総合された結果を示すものであろうと推測している。以上のようにD物質排泄量に及ぼす決定的な因子は未だ十分解明されていない。

著者は Donaggio 反応標準法によつて安静時におけるD値を成人男女及び学童男女の多数例について測定して、各々の安静時におけるD値の平均値及びその散布範囲を求め、又日常生活時のD値の変動を時間的に追求し、高蛋白食摂取、利尿及び入浴等がD値に影響するや否やを確かめた。

## II. 実験方法及び実験成績

D値測定には Donaggio 反応標準法を簡易精密化した中山<sup>13)</sup>の光電比色法によつて測定した。なお、測定に際し「ズルフォサリチル酸を用いて尿蛋白のないことを確かめ、尿量はすべて1分間1ccに補正し、醋酸により尿PHを5.6にして行つた。

### A. 安静時におけるD値

#### 1) 成人男子

健康な本学部学生(年齢19~24歳)100名について、1月下旬午前中、受講前に排尿させ1時間受講して後に採尿してD反応を実施した。受講中はすべて椅坐位であるから安静体位と見

做した。その成績は第1表のようである。即ち100名のD値の中、最低値は1.4点、最高値は8.4点で、最も多いのは2.9点と3.0点で夫々10名づつであつた。これらの測定値を0.5点級間に区分して「ヒストグラム」で表わしたものが第1図で、これによると3.0~3.4点級間のものが最も多くて28%を占め、平均値は3.4点である。更にこれら測定値の「ヒストグラム」は完全な正規分布を示さないが、母平均の信頼限界を求めると、5%の危険率において $3.6 \geq m \geq 3.1$ である。

なお、この実験に際して被検者各自の体重と

第1表 成人男子のD値

D 値	度数	級間度数	%
1.4点	2	2	2%
1.6	1	2	2%
1.8	1		
2.0	8	16	16%
2.1	3		
2.2	1		
2.4	4		
2.6	2	20	20%
2.7	7		
2.8	1		
2.9	10		
3.0	10	28	28%
3.1	8		
3.2	3		
3.3	4		
3.4	3		
3.5	1	8	8%
3.6	2		
3.8	2		
3.9	3		
4.0点	1	8	8%
4.1	1		
4.2	2		
4.3	3		
4.4	1		
4.5	3	7	7%
4.6	1		
4.8	1		
4.9	2		
5.2	1	2	2%
5.4	1		
5.7	1	2	2%
5.9	1		
6.4	1	1	1%
6.8	1	1	1%
7.0	1	2	2%
7.1	1		
8.4	1	1	1%

平 均 値 3.4点

信頼限界5%の危険率について  $3.6 \geq m \geq 3.1$ 

第2表 成年女子のD値

D 値	度数	級間度数	%
0.5点	1	2	2.9%
0.9	1		
1.0	3	7	10.3%
1.2	1		
1.3	2		
1.4	1		
1.5	2	13	19.1%
1.6	1		
1.7	2		
1.8	3		
1.9	5		
2.0	6	9	13.2%
2.2	1		
2.3	1		
2.4	1		
2.6	7	20	29.4%
2.7	6		
2.8	1		
2.9	6		
3.0	2	8	11.8%
3.1	2		
3.2	2		
3.3	1		
3.4	1		
3.5	2	3	4.4%
3.9	1		
4.0	1	5	7.4%
4.1	2		
4.2	1		
4.4	1		
4.5	1	1	1.5%

平 均 値 2.5点

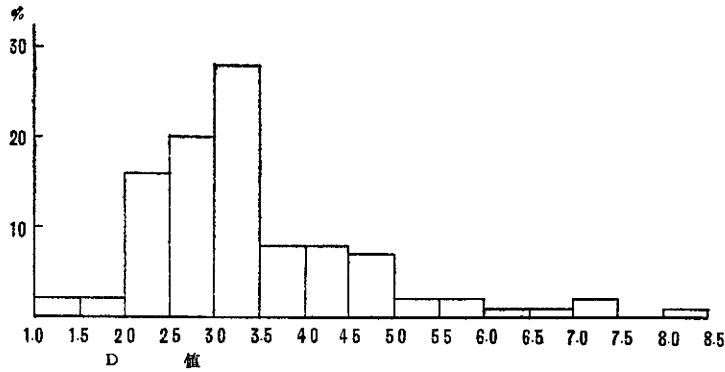
信頼限界 5%の危険率について  $2.7 \geq m \geq 2.3$ 

D値との相関もみたが、これらの間には相関関係は認められなかつた。

## 2) 成人女子

健康な看護学校生徒(年齢17~22歳)68名について、2月初旬、1)と全く同様な方法でD値を測定し、その成績を第2表に示した。この

第 1 図 成人男子の D 値



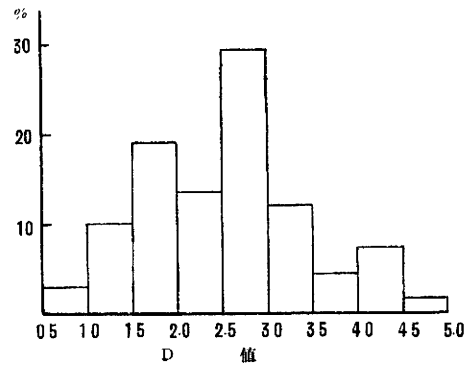
第 3 表 学童男子 (10 歳) の D 値

D 値	度数	級間度数	%
0.4点	2	2	4%
0.8	1	1	2%
1.0	1	6	12%
1.1	2		
1.3	1		
1.4	2		
1.5	2	10	20%
1.6	2		
1.7	2		
1.9	4		
2.0	3	18	36%
2.1	9		
2.2	1		
2.3	4		
2.4	1		
2.5点	1		
2.6	2	4	8%
2.7	1		
3.0	3		
3.1	1	6	12%
3.2	1		
3.4	1		
3.5	1	2	4%
3.6	1		
4.4	1	1	2%

平均値 2.1 点

信頼限界 5%の危険率について  $2.3 \geq m \geq 1.9$

第 2 図 成人女子の D 値



場合は最低値が 0.5 点、最高値が 4.5 点で、最も多いのは 2.6 点で 7 名である。1) と同様「ヒストグラム」で表わすと、第 2 図のように 2.5 ~ 2.9 点級間のものが最も多くて 29.4% を占めた。又この平均値は 2.5 点で、この例の母平均の信頼限界は 5% の危険率において、 $2.7 \geq m \geq 2.3$  である。而して女子の D 値の最低値、最高値及び平均値等は男子に比べてすべて低い値を示し、男女間の平均値の間には 5% の危険率において有意の差が認められた。

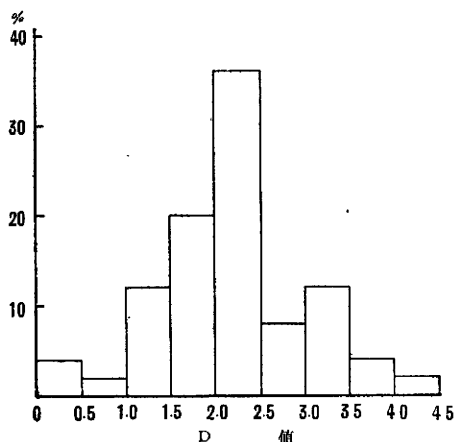
なお、この実験に際して、D 値測定前の尿 pH を「キンヒロン電極法により測定し、各尿 pH と D 値との相関をみたが、これらの間には殆んど相関関係が認められなかつた。

3) 学童男子

健康な小学校 5 年生男子 50 名について、2 月中旬、1) と全く同様に午前中の 1 時間の受講

中の尿をとつてD値を測定すると第3表のようになる。即ちこの例では最低値が0.4点、最高値が4.4点で、最も多いのは2.1点の9名であつた。又これを「ヒストグラム」で表わすと第3図のようになり2.0~2.4点級間のものが最も多くて36%を占めた。又この平均値は2.1点で、この例の母平均の信頼限界は5%の危険率において  $2.3 \geq m \geq 1.9$  である。而して学童男子のD値の最低、最高値及び平均値は共に前二者より低い値を示し、平均値においても成人男女の何れとの間にも5%の危険率において有意の差が認められた。

第3図 学童男子のD値



4) 学童女子

健康な小学校5年生女子50名について、2月中旬に前と同様にしてD値を測定すると第4表のようになる。即ちこの例では最低値が0.2点、最高値が4.3点であるが、その間に前三者のように特に多いものがなくて、0.4点、0.9点、2.0点のものが夫々4名づつあつた。又これを「ヒストグラム」で表わしたのが第4図であるが、1.0~1.4点級間及び2.0~2.4点級間が共に18%を占めて最も多く、その間の1.5~1.9点級間が12%を占めた。而してこの平均値は1.8点で、この母平均の信頼限界は5%の危険率において、 $2.1 \geq m \geq 1.5$  である。以上のように学童女子のD値は前三者の何れよりも低

第4表 学童女子 (10歳) のD値

D 値	度数	級間度数	%
0.2点	1	6	12%
0.3	1		
0.4	4		
0.5	1	7	14%
0.7	2		
0.9	4		
1.0	2	9	18%
1.1	2		
1.2	1		
1.3	2		
1.4	2		
1.5	2	6	12%
1.6	1		
1.7	1		
1.9	2		
2.0点	4	9	18%
2.1	3		
2.2	1		
2.3	1		
2.5	1	7	14%
2.6	1		
2.7	1		
2.8	1		
2.9	3		
3.0	1		
3.3	1		
3.6	1	1	2%
4.0	1	3	6%
4.1	1		
4.3	1		

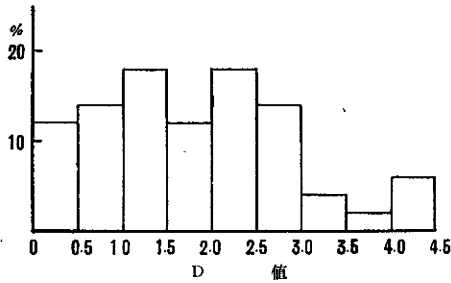
平均値 1.8点

信頼限界 5%の危険率について  $2.1 \geq m \geq 1.5$ 。

いが、学童男子との間にはその平均値においては、5%の危険率において有意の差が認められなかつた。

しかし乍ら体重1kg当りのD値を夫々求めてみると、第5表のように成人及び学童共に男女間に差が認められ、又学童のD値は成人のD値

第4図 学童女子のD値



第 5 表

	体 重 (平均)kg.	D 値 (平均)点	体重1kg当 りのD値点
成人男子(学 生)	55.2	3.4	0.062
成人女子(学 生)	52.2	2.5	0.048
学童男子(五年生)	29.2	2.1	0.072
学童女子(五年生)	29.8	1.8	0.060

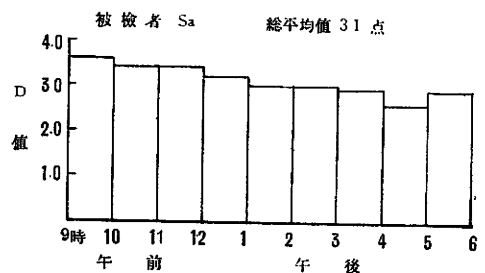
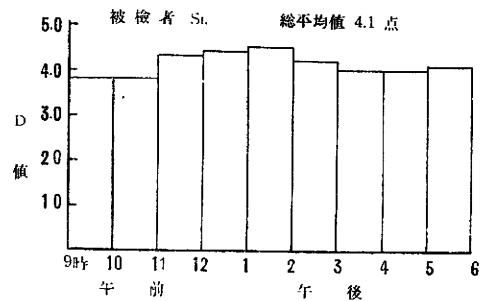
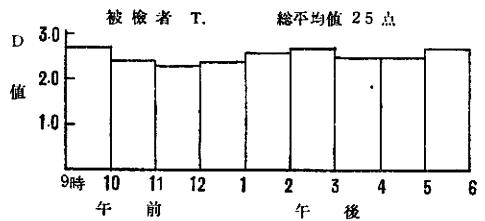
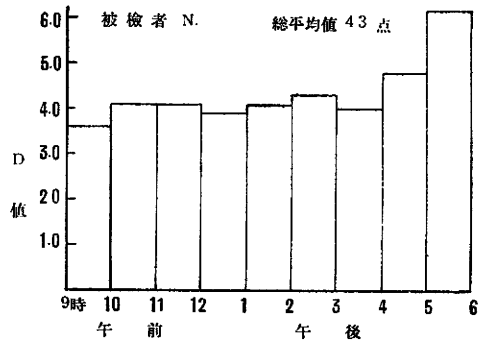
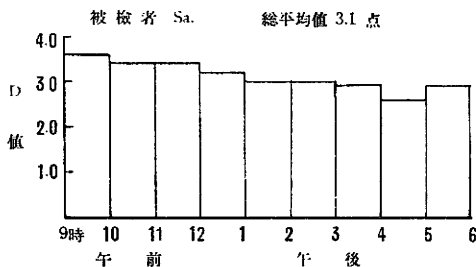
に比して一般に高い。今、このD値より成人及び学童における夫々の男女比(女/男)を求めると、夫々 0.77, 0.83 となつて、何れも女子のD値は男子の約0.8倍であることを示し、又成人と学童間(学/成)には、男女夫々 1.16, 1.25 の比率を得たので、男女共に学童(10歳)のD値は成人の約1.2倍であることが判つた。

B. 日常生活時におけるD値の変動

1) 研究室勤務中におけるD値の変動

被検者は研究室に勤務する健康男子5名(年齢26~28歳)で、何れも午前9時より午後6時までの9時間を1時間毎に採尿してD値を測定した。各人何れも10日間測定し、その各平均値で表わしたものを第5図に示した。これによると

第5図 研究室勤務時D値の時間的経過



各人夫々固有の異なつた逐時的変動の傾向を有して一定していない。即ち1名は漸次D値が減少し、1名は反対に漸次D値が増加して帰宅直前が最も高い値を示し、他の3名は略々一定で変動が少ない。又勤務中のD値の変動は1名を除いては著明でなく割合に安定しており、約1点以内の変動を以て各人夫々固有のD値水準を

保っている。このうち午後に入ってから次第にD値が上昇する被検者は約3年前肺結核に罹患し、目下「要注意」の状態にあるもので、かかる条件がD値と何らかの関係を有するかどうかは将来の研究に俟たなければならない。

しかし乍ら、個々の測定についてみると、相当変動の激しい場合があるが、その際にも最大3点前後の変動を示したに過ぎない。第6図はD値変動の大きな例と小さな例を示したものである。

なお、以上の成績の全平均値は3.3点で、前述の男子学生安静時における平均値とよく一致する。

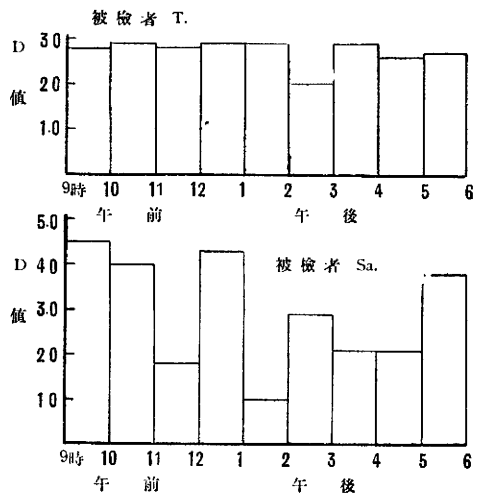
2) 24時間におけるD値の変動

被検者は著者自身で、24時間を次の6区に分けて採尿してD値を測定した。即ち

- (1) 午前8時～午前9時 (起床後1時間)
- (2) 午前9時～午後1時
- (3) 午後1時～午後6時
- (4) 午後6時～午後10時
- (5) 午後10時～午後11時 (就寝前1時間)
- (6) 午後11時～翌午前8時 (就眠中)

第6図 研究室勤務時D値の変動

上図：変動少き例。  
下図：変動多き例。



この中(2)(3)(4)は各時間区内の尿を集めて、各時間区の全尿についてD値を測定した。この測定を1週間に亘って行つた成績は第6表のようになり、その各時間の平均値で示したのが第7図である。これによると、24時間中最も高いD値を示すのは午前9時～午後1時の

第6表 24時間中におけるD値の変動

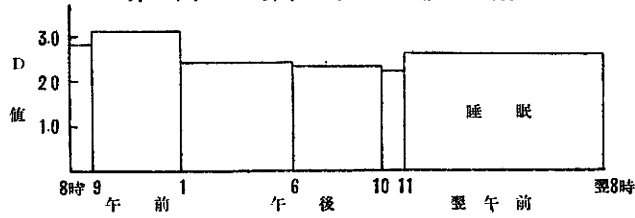
時間 日	午前		午後		午後		午後		午後翌午前		24時間 平均D値
	8時-9時	9時-1時	1時-6時	6時-10時	10時-11時	11時-8時					
1日	3.1	2.9	2.9	1.5	1.9	2.3	2.4				
2日	3.3	2.5	2.3	3.3	3.1	3.8	3.1				
3日	3.5	3.4	2.3	1.8	1.7	2.6	2.5				
4日	1.8	3.8	2.6	2.7	1.8	2.4	2.6				
5日	3.1	2.8	1.9	2.2	1.7	2.2	2.3				
6日	2.8	3.0	2.3	2.3	3.0	2.6	2.6				
7日	2.3	3.4	2.4	2.0	2.2	2.4	2.5				
平均値	2.8	3.1	2.4	2.3	2.2	2.6	総平均値 2.6				

間で、その後は漸次D値が減少し就寝前が最も低い値を示し、就眠中は稍々D値が増加し起床後更に増加する。しかし乍ら24時間中のD値の変動は大體1点以内である。又各24時間のD値の変動についても、多いものでも大體2点以内に止つている。これらの成績より各24時間全尿

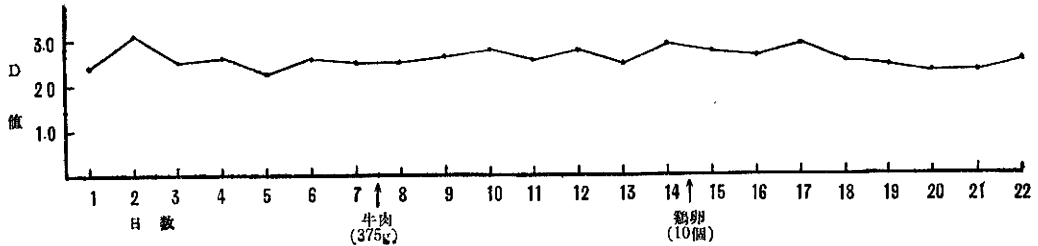
の平均値を求めてみても、第6表、第8図のように、その変動範囲は大體1点以内に止まり、2.3点から3.1点の間を動揺するに過ぎない。以上のことから日常生活におけるD値は割合に安定で変動の少ないことが判る。

C. 外的因子によるD値の変動

第7図 24時間に於けるD値の変動



第8図 24時間全尿のD値の変動と高蛋白食の影響



第7表 24時間中のD値の変動と高蛋白食の影響

時間 日	午前 8時-1時	午後 1時-6時	午後 6時-11時	午後翌午前 11時-8時	24時間 平均D値
1日	2.9	2.9	1.6	2.3	2.4
2日	2.7	2.3	3.3	3.8	3.1
3日	3.4	2.3	1.8	2.6	2.5
4日	3.4	2.6	2.5	2.4	2.6
5日	2.9	1.9	2.1	2.2	2.3
6日	3.0	2.3	2.4	2.6	2.6
7日	3.2	2.4	2.0	2.4	2.5
牛肉 (375gr) 8日正午-午後1時					
8日	2.4	2.5	2.9	2.4	2.5
9日	3.0	2.7	2.3	2.6	2.6
10日	2.7	2.3	2.3	3.3	2.8
11日	2.0	2.7	2.1	3.0	2.5
12日	2.7	3.0	2.9	2.6	2.8
13日	2.5	3.1	2.9	1.8	2.4
14日	4.5	2.7	1.9	2.6	2.9
鶏卵 (10個) 15日正午-午後1時					
15日	2.8	3.5	2.8	2.2	2.7
16日	3.2	2.6	2.2	2.6	2.6
17日	3.5	2.6	2.1	3.1	2.9
18日	2.4	2.3	2.9	3.5	2.5
19日	2.2	2.2	2.2	2.8	2.4
20日	2.2	2.5	2.2	2.3	2.3
21日	2.2	2.1	2.1	2.6	2.3
22日	2.5	2.6	2.4	2.7	2.6

1) 高蛋白食のD値に及ぼす影響

著者自身被検者となり対照として1週間の普通食実験期(献立一定せず)を経た後、正午より午後1時までの間に牛肉375g又は鶏卵10個(但し、各実験毎にその中一種だけを単独に用いた)を一挙に攝取し、その後1週間のD値の経過をみた。この間24時間をB. 2)の要領で次の4区に分けて採尿しD値を測定した。

- (1) 午前8時~午後1時
- (2) 午後1時~午後6時
- (3) 午後6時~午後11時
- (4) 午後11時~翌午前8時

この実験成績は第7表に示した。



## (a) 牛 肉

牛肉 375g を摂取した際は 1 週間の普通食時の D 値の平均値と比較して午後 6 時～午後 11 時までの D 値が僅かに増加したが、普通食時の際の変動範囲内に止まり、特に増加したとは考えられない。又 24 時間全平均値を比較しても第 8 図のように D 値の増加は認められない。

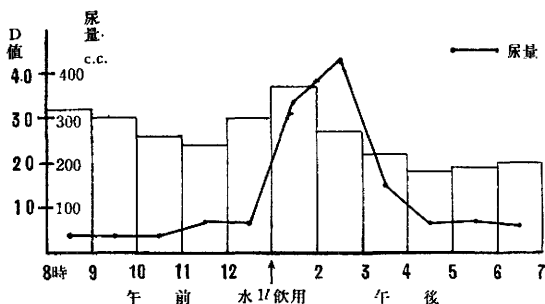
## (b) 鶏 卵

鶏卵 10 個を摂取した直後即ち午後 1 時～午後 6 時までの D 値が稍々増加したが著明でなく、その後においても D 値には殆んど増加が認められず、かえつて就寝中の D 値が稍々減少している。従つて 24 時間の全平均値においても D 値の増加は認められない。以上の成績から宇津野<sup>10)</sup>のいうように、摂取中止後も数日間に亘つて高値を示すということがなく、何れも普通食時の変動範囲内に止る。これにより経口的に高蛋白食を摂取しても、それが直接 D 物質の排泄に関連があるとは考えられない。

## 2) 多量の水飲用時の D 値の変動

午前 8 時から全く水分を飲用しないようにして 1 時間毎に採尿し、尿量及び D 値を測定し乍ら、午後 1 時に 1 l の水を飲用し、その後の尿量及び D 値の変動を 1 時間毎に午後 7 時まで測定した。その成績は第 9 図に示したが、午前 8

第 9 図 水 1 l 飲用時の D 値及び尿量の変動



時から午後 1 時までの間、尿量は非常に少なくして毎時 38cc から 69cc までの間を変動したに過ぎないが、水 1 l を飲用して 1 時間目には 336cc、2 時間目には 430cc となつて最も尿量

が多く、3 時間目より 149cc、67cc、70cc、60cc と漸次減少し、約 3 時間で飲用した大部分の水が排泄され、4 時間目より大体正常に復した。一方 D 値は午前 8 時から午後 1 時までは 3.2 点より 2.4 点までの間を変動したが、水を飲用して 1 時間目には僅かに増加して 3.7 点となり、2 時間目より漸次減少して 2.7 点、2.2 点、1.8 点となつて 4 時間目が最も低く、その後 1.9 点 2.0 点と次第に正常に復してゆくような傾向を示したが、尿量の増量に比して D 値の増加が著明でなく、日常生活時の D 値の変動範囲内に止まり、又尿量の最も増量した 2 時間目にはかえつて D 値が減少したことなどから、尿量の増加が D 物質の排泄に直接的な関連性があるとは考えられない。

## 3) 「アンナカ」注射時の D 値の変動

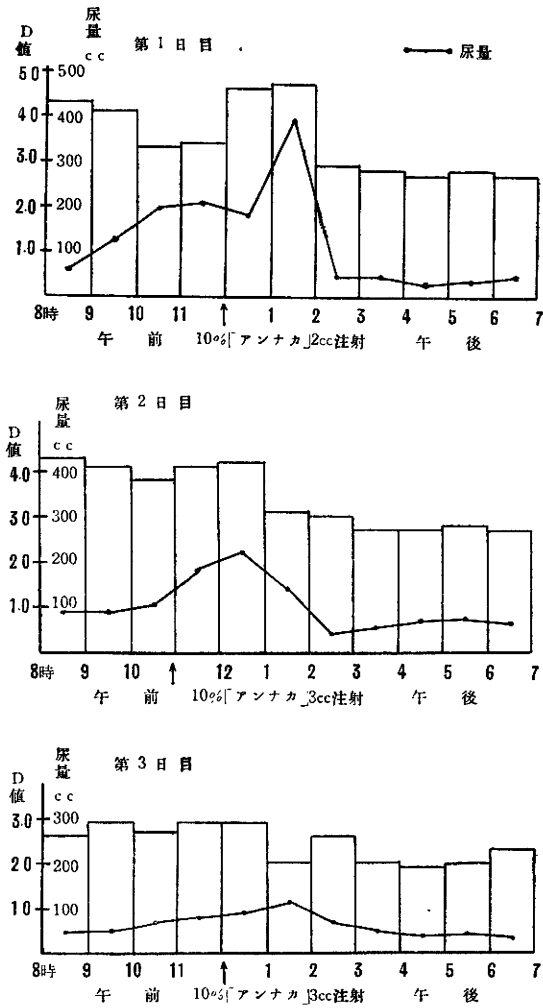
2) の実験で経口的に多量の水を飲用して尿量を増量させた際の D 値の変動を測定したが、経口的に水分を全くとらないで、腎における利尿作用を促進し尿量を増量させた際の D 値の変動をみるために、10% 「アンナカ」 2 又は 3cc を皮下注射して 1 時間毎に採尿し、尿量及び D 値を測定した。その成績は第 10 図のようになった。3 回の実験とも尿量は「アンナカ」注射後 2 時間目が最大となり、その後急激に減量するが、注射の回数を重ねるに従つて注射量を増したにも拘わらず尿量の変動が不著明になつた。

一方、D 値は第 1 回の実験では注射後 1 時間目及び 2 時間目に僅かに増加して 4.6 点及び 4.7 点を示したが、2 回目の実験では尿量が増量したにも拘わらず D 値の増加が認められない。更に 3 回目の実験では注射後 2 時間目にかえつて D 値が減少している。以上のように「アンナカ」注射を連続に使用すると次第にその効果が不著明になるが、最も効果の著明な 1 回目の実験においても D 値は僅かに増加したに止まり、2 回目以後の実験では D 値の増加が殆んど認められない。

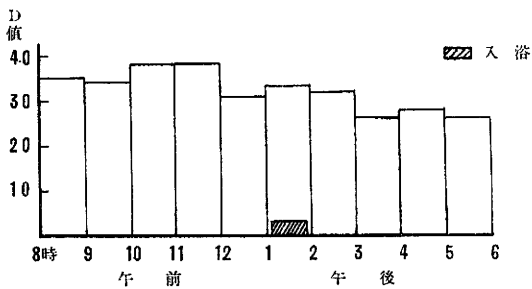
## 4) 入浴時の D 値の変動

被検者は健康な成人男子 4 名で午前 8 時から

第10図 10%「アンナカ」注射時の  
D値及び尿量の変動



第11図 入浴時のD値の変動



午後6時まで1時間毎に採尿してD値を測定し乍ら、途中午後1時より1時間入浴(湯温度

45°C, 入湯時間は各人合計約20分間)した際のD値を測定した. その各時間の平均値で表わしたものを第11図で示したが, 入浴によるD値の増加は全く認められなかつた.

III. 考 按

以上の実験成績より安静時及び日常生活時のD反応値には可成り著明な個人差が認められる. 同一個人については刻々のD反応値には多少の動揺が認められるが, 数回の測定で平均値をとつてみると, 各個人に特有のD反応値水準が終日略々安定に維持されていることが判る.

安静時と日常生活時の値に殆んど差異を認めないのは, 日常生活を構成する歩行その他の軽度の筋作業はD反応値に殆んど影響を与えないものと考えられる. 先に当教室の下川等<sup>2)</sup>は「自転車エルゴメーター」を用いた筋作業において, その強度が毎分凡そ400kgmを越えないときはD反応値(標準法)に殆んど影響しないことを証明しているが, 上記所見とよく符合する.

成人男子のD反応値は成人女子のそれより大きく, 成人のD反応値は学童のそれより高いが, 単位体重当りのD値は成人及び学童の男女間に差があり, 学童の方が成人よりむしろ高い. 而もこれらのD値の比率は, 従来報告されている基礎代謝量の比率とよく似た値を示すので, D反応値は各年代及び男女の物質代謝と何らかの関連があるように考えられる.

D反応の陽性物質は本田<sup>1)</sup>, 下川<sup>18)</sup>等の研究により Mucoprotein であることが明らかとなつた. 又中山<sup>19)</sup>は本物質が血漿の Mucoprotein に酷似していることを証明し, 血漿 Mucoprotein が腎を透過して尿に現われたものと推測している. 本実験の高蛋白食攝取は尿のD反応値に影響しないか

ら、攝取する蛋白質と尿の Mucoprotein 排泄量との間には直接的な関連はないものと考えられる。

尿量はD反応値に関連がある。利尿の際には一般に多少のD反応値上昇を認め、その後に来る尿量減少期にはD反応値もこれに伴つて低下

する。この際D反応値の動搖は尿量の変動よりも遙かに輕微であり、両者の時間的経過も必ずしも一致しないから、両者間の相関は余り緊密なものではないと考えられ、生理的な尿量の変動はD反応値に左程大きな影響を与えるものではないと推測される。

#### IV. 総 括

安静時及び日常生活時におけるD反応値をDonaggio 反応標準法(中山改良法)によつて測定した成績を總括すると次のようである。

- (1) 安静時におけるD反応値には相当個人差はあるが、その平均値及び5%の危険率における信頼限界を求めると次のようである。即ち
- |             |      |                       |
|-------------|------|-----------------------|
| 成人男子 (100名) | 3.4点 | $3.6 \geq m \geq 3.1$ |
| 成人女子 (64名)  | 2.5点 | $2.7 \geq m \geq 2.3$ |
| 学童男子 (50名)  | 2.1点 | $2.3 \geq m \geq 1.9$ |
| 学童女子 (50名)  | 1.8点 | $2.1 \geq m \geq 1.5$ |

なお、上記の成績から成人男女間及び成人学童間に5%の危険率において有意の差が認められたが、学童男女間には有意の差が認められなかつた。

(2) 単位体重当りのD値は、成人及び学童の男女間に差があつて、何れも女子のD値は男子の約0.8倍で、成人と学童間には男女共に学童のD値は成人の約1.2倍である。

(3) 安静時のD値には体重及び尿pHとの間に相関性が認められない。

(4) 研究室勤務程度の軽作業時のD値は安静時のD値との間に差が認められない。なお、この際の各個人のD値は変動が少なく比較的安定である。

(5) 24時間のD値では午前中は比較的高く、午後は次第に低下して睡眠前が最も低い。しかし乍らこの場合にもD値の変動が少なく、又24時間全平均値の変動も少ない。

(6) 牛肉(375g)、鶏卵(10個)等の高蛋白質を攝取してもD値は殆んど影響を受けない。

(7) 多量の水飲用時及び「アンナカ」注射によつて尿量を増量させても、特に認められる程のD値の増加はない。

(8) 入浴時でもD値は増加しない。

拙筆に当り終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜りたる恩師齋藤教授に深甚なる謝意を表し、資料蒐集に御援助下された石引町小学校淺野校長殿、金大看護学校神尾教務主任殿、生理学教室員及び各学校学生生徒各位に深謝します。

#### 文 献

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) 佐藤徳郎：体育研究，8，5・6 496 (昭16)      | 11) 関本博：医学と生物学，22，4. 229 (昭27)   |
| 2) 佐藤徳郎：生体の科学，1，1. 37 (昭24)       | 12) 山添三郎：医学と生物学，15，2. 86 (昭24)   |
| 3) 下川末夫外3名：体力科学2，5. 183 (昭28)     | 13) 山添三郎：生化学，21，4. 197 (昭24)     |
| 4) 堀内一彌外5名：医学と生物学，13，6. 418 (昭23) | 14) 山添三郎外3名：生化学，23，2~3，168 (昭26) |
| 5) 山添三郎：医学と生物学，14 5. 319 (昭24)    | 15) 米津穆外2名：生化学，25，1. 33 (昭28)    |
| 6) 齋藤重雄外6名：厚生科学，2，4. 623 (昭16)    | 16) 中山達夫：総合医学，10，5. 255 (昭28)    |
| 7) 三谷重雄：大阪医学雑誌，3，7. 9 (昭24)       | 17) 本多良行：体力科学，1，5. 161 (昭27)     |
| 8) 大倉憲吾：日本衛生学雑誌，7，1. 21 (昭27)     | 18) 下川末夫：医学と生物学，27，3. 116 (昭28)  |
| 9) 下川末夫：医学と生物学，26 3. 106 (昭28)    | 19) 中山達夫：医学と生物学，29，1. 5 (昭28)    |
| 10) 宇津野榮男：医学と生物学，22，6. 233        |                                  |