

芳香屬化合物内服家兎尿中抱合硫酸並に抱合「グルクロン」 酸量に及す「チオ硫酸ソーダ」(ハイポ)の影響

岡山大学医学部法医学教室 (主任 遠藤教授)

是 枝 光 治

〔昭和 28 年 12 月 8 日受稿〕

緒 言

有毒な有機化合物が消化管から吸収せられると、周知の如く生体は毒物の化学的性状に応じて、酸化、還元或は抱合等の機転により解毒作用を営むものである。而して或種の化合物は之等の反応機転の一つだけを受け、又或物は酸化と還元とを同時に受けるものあり、又酸化或は還元せられた後、更に抱合機転を受けて解毒されるものもある。斯くて毒性の強い物質は毒性の比較的弱い物質に誘導せられると共に、細胞膜を透過し難く、且排泄の容易な物質に、換言すれば「リポイド」溶解性の物質が水溶性にせられるのである。

解毒機転の一つである抱合¹⁾⁻¹⁰⁾については、従来無数の研究があつて枚挙に遑がないが、私も本機転に関して若干の実験を行ひ、殊に近時、平出¹¹⁾等により其の効果の顕著なことが強調せられる「チオ硫酸ソーダ」(ハイポ)の投与が抱合による解毒機転に及ぼす影響を実験したので、此の成績及私見を茲に報告し、諸賢の批判を乞ふ次第である。

實 験 方 法

実験動物としては、成熟せる健康雄性家兎を用ひ、実験開始前 1 週間以上、毎日略々一定量の乾燥豆腐粕を以て飼育し、体重の動揺が少くなり、窒素平衡状態を得るに至り、更に尿中に糖、蛋白質、其他の異常成分無きを確かめた後、正確に毎 24 時間の尿を集め、「カテーテル」を以て膀胱中の遺残尿を十分に洗滌採取し、飼育籠の洗滌液をも合せて一定量となし、之より更に一定量を分取して、抱合

硫酸及抱合「グルクロン」酸を定量した。

抱合硫酸の定量は Folin 氏法¹²⁾に、抱合「グルクロン」酸の定量は Quick 氏法¹³⁾の変法である Kertesz 氏法¹⁴⁾に拠つて行つた。

而して実験動物に投与した薬毒物は「トリ、ニトロ、トルオール (Trinitrotoluol) (以下「T. N. T」と略記する)、「アントラセン」(Anthracen)「フェナントレン」(Phenanthren)で何れも「ネラトン カテーテル」で経口的に与へた。

實驗成績及考察

本研究の為に行つた実験の成績は添附の表(1乃至11)の如くである。又薬毒物の投与による抱合硫酸及抱合「グルクロン」酸の尿中排泄量は家兎個体により、又同一個体でもその時々々の体の状態により、生理的に若干動揺するので、個々の家兎について内服前の量に比較して考察すると共に、実験に用ひた全家兎で内服前の平均値と、内服時の平均値とを比較して考察した。

(1) 「ハイポ」を内服せしめた場合、抱合硫酸¹¹⁾¹⁵⁾¹⁶⁾が尿中に増量することは予想せられるが、果して増量するや否やの実験報告を見出し得なかつたので、「ハイポ」投与実験を試みたところ、著明に増量し、尿中抱合「グルクロン」酸量には変化を認めなかつた。即ち家兎に「ハイポ」対珪 0.5g, 1乃至2日内服せしめた場合、尿中抱合硫酸量は内服前を 100 とすると約 300 (3.0 倍), 対珪 1.0g, 2日内服せしめた場合には約 470 (4.7 倍), 対珪 2.0g. 2日内服せしめた場合には約 600 (6.0 倍)となり、尿中抱合「グルクロン」酸

量は何れの場合にも変化を示さなかつた(3, 2, 1表).

(2) Lewin¹⁷⁾は動物に投与せられた「T.N.T」の一部が硫酸と抱合して尿中に排泄せられると述べ、又 Flury 及 Zernick¹⁸⁾に拠ると投与せられた「T.N.T」は尿中に「2,6-ジニトロ-4-ヒドロキシルアミノトルオール」(2,6-Dinitro-4-hydroxylaminotoluol)の「グルクロン」酸化合物として排泄せられるとのことであるが、私の行つた「T.N.T」投与実験では尿中抱合硫酸量は多少多くなり、尿中抱合「グルクロン」酸は投与量の少いためかも知れないが(対珪0.1~0.3g)、量的変化を殆ど示さなかつた。即ち家兎に「T.N.T」対珪0.1g、2日内服せしめた場合の尿中抱合硫酸量は内服前に比べ殆ど変化がなく、対珪0.2g、2日内服せしめた場合は内服前を100とすると約120(1.2倍)、対珪0.3g、2日内服せしめた場合は同じく約140(1.4倍)となつて多少増加し、尿中抱合「グルクロン」酸量は何れの場合にも殆ど変化を来さなかつた(6, 5, 4表)

「T.N.T」対珪0.2g、「ハイポ」対珪1.0g、2日併用内服せしめた場合の尿中抱合硫酸量は内服前を100とすると約510(5.1倍){「ハイポ」対珪1.0gだけの場合は約470(4.7倍)}となつて明に増加し、尿中抱合「グルクロン」酸は殆ど量的変化がなかつた(7表)。「T.N.T」対珪0.2g及「ハイポ」同じく1.0g、2日併用内服せしめた場合の尿中抱合硫酸は明に増量したが、その場合の同硫酸量を「T.N.T」対珪0.2g、2日単独内服の場合の同硫酸量と「ハイポ」対珪1.0g、2日単独内服の場合に増加した同硫酸量との和と内服前を100として比べれば約104(1.04倍)で「ハイポ」併用によつて同硫酸が特に増加したとは殆ど認め難い(7, 5, 2表)。尿中抱合「グルクロン」酸は「T.N.T」対珪0.2g、2日単独内服の場合、「ハイポ」対珪1.0g、2日単独内服の場合及「T.N.T」対珪0.2g、「ハイポ」対珪1.0g、2日併用内服の場合の何れの場合にも内服前に比べて殆ど量的変化

がなく、即ち「ハイポ」併用により特に同「グルクロン」酸量に増減が見られないので、「ハイポ」投与は尿中抱合「グルクロン」酸量に影響を与へないことを知つた(7, 5, 2表)。

(3) 「アントラセン」の内服は抱合硫酸及抱合「グルクロン」酸の尿中排泄を著しく増量せしめた。即ち「アントラセン」対珪1.0g、1日内服せしめた場合の尿中抱合硫酸量は内服前を100とすると約220(2.2倍)、尿中抱合「グルクロン」酸量は同じく約300(3.0倍)となり(8表)、此の成績は恰士¹⁹⁾及藤見²⁰⁾の報告と一致する。

「アントラセン」対珪1.0g、「ハイポ」対珪0.5g、各1日併用内服せしめた場合、尿中抱合硫酸量は内服前を100とすると約390(3.9倍)、尿中抱合「グルクロン」酸量は同じく約290(2.9倍)となり、何れも著明に増加した(9表)。「アントラセン」対珪1.0g及「ハイポ」同じく0.5g、1日併用内服せしめた場合の尿中抱合硫酸は明に増量したが、此の場合の同硫酸量を「アントラセン」対珪1.0g、1日単独内服の場合の同硫酸量と「ハイポ」対珪0.5g、1乃至2日単独内服の場合に増加した同硫酸量との和と内服前を100として比べれば約95(0.95倍)で「ハイポ」併用により尿中抱合硫酸が特に増量したとは認め難い(9, 8, 1表)。又「アントラセン」対珪1.0g及「ハイポ」同じく0.5g、1日併用内服せしめた場合の尿中抱合「グルクロン」酸量は服用前よりも明に多くなるが、「アントラセン」対珪1.0g、1日単独内服の場合の同「グルクロン」酸量と大差なく、「ハイポ」併用により「アントラセン」単独投与で増加した同「グルクロン」酸量より増加したとは認め難い。又「ハイポ」対珪0.5g、1乃至2日単独内服の場合の同「グルクロン」酸量は内服前の夫れに比較して殆ど変化が認められないから、「ハイポ」の投与は尿中抱合「グルクロン」酸量に影響を与へないことを知つた(9, 8, 1表)。

(4) 「フェナントレン」は「アントラセン」

と異性体であつて、前者を内服せしめる場合にも抱合硫酸及抱合「グルクロン」酸²¹⁾²²⁾が尿中に増量することが当然予想せられたが、本研究で之を実証した。即ち「フェナントレン」対珪 1.0g, 1日内服せしめた場合、尿中抱合硫酸量は内服前を100とすると約270(2.7倍), 尿中抱合「グルクロン」酸量は同じく約490(4.9倍)となり、著明に増加した(10表)。

「フェナントレン」対珪 1.0g, 「ハイボ」対珪 0.5g, 各1日併用内服せしめた場合、尿中抱合硫酸量は内服前を100とすると約460(4.6倍), 尿中抱合「グルクロン」酸量は同じく約490(4.9倍)となり、何れも著しく増加した(11表)。「フェナントレン」対珪 1.0g, 及「ハイボ」同じく0.5g, 1日併用内服せしめた場合の尿中抱合硫酸量は明に多くなつたが、此の場合の同硫酸量を「フェナントレン」対珪 1.0g, 1日単独内服の場合の同硫酸量と「ハイボ」対珪 0.5g, 1乃至2日単独内服の場合に増加した同硫酸量との和と内服前を100として比べれば約98(0.98倍)で、同硫酸が「ハイボ」併用により特に増量したとは認め難い(11, 10, 1表)。又「フェナントレン」対珪 1.0g 及「ハイボ」同じく0.5g, 1日併用内服せしめた場合の尿中抱合「グルクロン」酸は明に増量するが、此の場合の同「グルクロン」酸量は「フェナントレン」対珪 1.0g, 1日単独内服の場合の同「グルクロン」酸量と略々等しく、「アントラセン」の場合と同様に「ハイボ」の投与は尿中抱合「グルクロン」酸量に影響を与へぬ(11, 10, 1表)。

以上の成績を総括すると、(1)家兎に「ハイボ」を投与すると尿中抱合硫酸は著明に増量し、此の増加率は「ハイボ」投与 0.5g, 1.0g 及 2.0g の場合、内服前の量に比し夫々 3.0, 4.7 及 6.0 倍となり、「ハイボ」投与量を倍加するも此の割合には増加せず反て漸次に低下の傾向を示す。尿中抱合「グルクロン」酸量は「ハイボ」投与により影響を受けぬ。

(2) 「T. N. T」投与はその量によつては尿中抱合硫酸が多少増加するが(0.1g では殆ど増加せぬが, 0.3g では多少多くなる), 尿中抱合「グルクロン」酸量には殆ど変化がない。「T. N. T」に「ハイボ」を併用すると、尿中抱合硫酸は増量するが、その増量は「T. N. T」単独投与で増加した同硫酸量と「ハイボ」単独投与で増加した同硫酸量との和に略々等しく、「ハイボ」併用によつて尿中抱合硫酸量が特に多くなつたとは認め難い。「T. N. T」に「ハイボ」を併用しても尿中抱合「グルクロン」酸量に変化はない。「T. N. T」単独の場合も「ハイボ」単独の場合も尿中抱合「グルクロン」酸に量的変化が殆どないので、「ハイボ」併用は尿中抱合「グルクロン」酸量に影響を与へるものでない。

今村²³⁾は「T. N. T」投与家兎の赤血球に出現する「ハイイツ」小体を指標として、「ハイボ」の投与が顕著な効果を収める事を報告しているが、「T. N. T」に「ハイボ」を併用した私の実験では、尿中抱合硫酸が増量するが、その増量は「T. N. T」単独投与で増加した量と「ハイボ」単独投与で増加した量との和に略々等しく、「ハイボ」併用によつて同硫酸量が特に多くなつたとは認め難く、尿中抱合「グルクロン」酸量には「ハイボ」による影響が認められなかつた。

(3) 「アントラセン」或は「フェナントレン」の投与は尿中抱合硫酸及抱合「グルクロン」酸を共に著しく増加排泄せしめ、「アントラセン」或は「フェナントレン」に「ハイボ」を併用した場合の同硫酸量は著明に多くなるが、その増量は「アントラセン」或は「フェナントレン」各単独投与で増加した量と「ハイボ」単独投与で増加した量との和に略々等しく、「ハイボ」併用によつて尿中抱合硫酸が特に増量したとは認め難い。「アントラセン」或は「フェナントレン」に「ハイボ」を併用した場合、尿中抱合「グルクロン」酸は明に増量するが、その増量は「アントラセン」或は「フェナントレン」各単独の場合の増量と略々等しく、且つ「ハイボ」単独投

与の場合の同「グルクロン」酸量が内服前に比べて変化がないので「ハイポ」併用により影響があつたとは思はれぬ。

尿中抱合硫酸を僅に増量せしめるが、尿中抱合「グルクロン」酸量には影響を与へぬ「T. N. T.」の場合も、尿中抵合硫酸及抱合「グルクロン」酸のいづれをも明に増量せしめる「アントラセン」及「フェナントレン」の場合も、「ハイポ」併用によつて同硫酸がより一層増量するものでなく、又同「グルクロン」酸量にも「ハイポ」は影響を与へぬ。即ち薬毒物に「ハイポ」を併用投与した際増加する尿中抱合硫酸量は薬毒物及「ハイポ」を各単独に内服せしめて増加する量の和より以上に多くなることはない。又「ハイポ」は尿中抱合「グルクロン」酸量にも影響を与へぬことを実証した。

結 論

(1) 「ハイポ」投与は家兎尿中抱合硫酸を著明に増量せしめたが、尿中抱合「グルクロン」酸量には影響を与へぬ。

(2) 「T. N. T.」投与はその量によつては家兎尿中抱合硫酸量を多少増加せしめ（対照 0.1g では殆ど増加せぬが、0.2g 及 0.3g では多少多くなる）尿中抱合「グルクロン」酸量に影響を与へぬ。

(3) 「T. N. T.」に「ハイポ」を併用した場合、家兎尿中抱合硫酸量は明に増加したが、その増量は「T. N. T.」及「ハイポ」を各単独に与へて増加した量の和に略々等しく、「ハイポ」併用により尿中抱合硫酸量がより一層

増加することはなかつた。又尿中抱合「グルクロン」酸量は「T. N. T.」に「ハイポ」を併用した場合も、「T. N. T.」及「ハイポ」を各単独に与へた場合も内服前に比較して変化がない、即ち尿中抱合「グルクロン」酸量は「ハイポ」併用によつて影響を受けぬ。

(4) 「アントラセン」或は「フェナントレン」投与は家兎尿中抱合硫酸及抱合「グルクロン」酸を共に著しく増量せしめる。

(5) 「アントラセン」或は「フェナントレン」に「ハイポ」を併用した場合、家兎尿中抱合硫酸量は増加するが、その増量は「アントラセン」或は「フェナントレン」を各単独に与へて増加した量と「ハイポ」を単独に与へて増加した量との和に略々等しく、「ハイポ」併用により尿中抱合硫酸がより一層増量することはない。又尿中抱合「グルクロン」酸は「アントラセン」或は「フェナントレン」に「ハイポ」を併用した場合増量したが、此の増量は「アントラセン」或は「フェナントレン」各単独の場合の増量と略々等しく、且つ「ハイポ」単独投与の場合の同「グルクロン」酸量が内服前に比較して変化がないので、「ハイポ」併用により尿中抱合「グルクロン」酸量に影響があるとは思はれぬ。

(6) 「ハイポ」は「T. N. T.」, 「アントラセン」及「フェナントレン」投与に際し抱合硫酸合成による解毒に直接には関与しないらしく、又抱合「グルクロン」酸合成による解毒には直接にも亦間接にも関与するとは思はれぬ。

文 献

- 1) Baumann ; Pflüger's Arch. 12, 69, 1876.
- 2) Schiller ; Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 106, 265, 1925.
- 3) Baumann u. Herter , Zs. f. physiol. Chem. 1, 264, 1877~1878.
- 4) Baumann u. Preüsse , Zs. f. physiol. Chem. 3, 156, 1879.
- 5) Schmiedeberg ; Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 14, 307, 1881.

- 6) Jaffé ; Zs. f. physiol. chem. 2, 47, 1878~1879.
- 7) Schmiedeberg u. Meyer ; Zs. f. physiol. Chem. 3, 422, 1879.
- 8) Endoh , Bioch. Z. 152, 276, 1924.
- 9) 正宗 ; 北海道医誌 15年 記念号, 94頁, 昭16.
- 10) 太田 ; 医学研究 15巻, 6号, 213頁, 昭16.
- 11) 平出 ; 中毒と解毒 (南江堂) 昭24.
- 12) Folin ; J. biol. chem. 1. 131, 1906.

- 13) Quick ; J. biol. Chem. **61**, 667, 1924.
- 14) Kertesz ; J. biol. Chem. **108**, 127, 1935.
- 15) Kabelik ; Press méd. **1315**, 1933.
- 16) 佐藤 ; 医学輯録 **17**号, 16頁, 昭24.
- 17) Lewin ; Arch. f. exp. Path. u. Pharm. **83**, 340, 1921.
- 18) Flury u. Zernik ; Schädliche Gase (J. Springer) S **432**, 1931.
- 19) 怡士 ; 岡医誌, **42**年, 4号, 924頁, 昭5.
- 20) 藤見 ; 岡医誌, **47**年, 3号, 740頁, 昭10.
- 21) Bergell u. Pschorr ; Zs. f. physiol. Chem. **38**, 16, 1903.
- 22) Hildebrandt ; Arch. f. exp. Path. u. Pharm. **59**, 140, 1908.
- 23) 今村 ; 岡医誌, **63**年, 別巻5号, 73頁, 昭26

附 表

1 表「ハイボ」(pro kg. 0.5g)

家兔	No. 1		No. 2		No. 2		No. 2			No. 8			No. 14			No. 15		
体重g	2330		2520		2620		2170			2290			2095			2440		
月日	G. S.	月日	G. S.	月日	G. S.	月日	G. S.	G. G.	月日	G. S.	G. G.	月日	G. S.	G. G.	月日	G. S.	G. G.	
4/V	8.0	19/V	11.0	6/X	12.6	16/K	10.4	46.1	16/K	9.6	39.5	14/I	8.8	46.2	14/I	8.8	42.1	
5	9.6	20	13.2	7	11.5	17	9.9	48.8	17	10.2	40.7	15	8.8	47.4	15	8.5	44.8	
6	8.2	21	13.7	8	12.1	18	11.0	43.4	18	9.9	40.7	16	8.2	44.8	16	9.1	40.8	
⑦	25.0	②	37.9	⑨	31.3	⑱	32.9	46.1	⑱	31.8	39.5	⑰	24.7	47.4	⑰	25.2	43.4	
⑧	27.7	③	32.7	⑩	33.0	⑳	32.4	40.7	⑳	33.2	40.7	18	8.5	43.4	18	8.5	42.1	
9	9.1	24	11.0	11	11.8	21	10.4	43.4	21	11.0	38.2	19	9.3	44.8	19	8.8	40.8	
10	9.6	25	10.4	12	11.0	22	11.8	40.7	22	9.9	36.9	20	8.5	46.2	20	8.2	39.5	
11	8.0	26	13.2	13	11.5	23	11.0	44.8	23	10.4	39.5	21	8.2	44.8	21	8.5	42.1	
12	10.4	27	11.5	14	12.3	24	11.3	39.5	24	10.2	43.4							

○印の欄は薬毒物内服后 24 時間の尿所見を示す.

G. S. ……尿中抱合硫酸量 mg を示す.

G. G. ……尿中抱合「グルクロン」酸量 mg を示す.

以下総て之に同じ.

2 表「ハイボ」(pro kg. 1.0g)

家兔	No. 1	No. 2		No. 3		No. 4		No. 2			No. 8		
体重g	2550	2540		2460		2410		2160			2270		
月日	G. S.	月日	G. S.	月日	G. S.	月日	G. S.	月日	G. S.	G. G.	月日	G. S.	G. G.
12/X	11.3	12/X	10.4	15/X	11.3	15/X	11.8	25/K	11.0	44.8	25/K	8.0	37.9
13	11.0	13	12.3	16	12.6	16	12.3	26	11.5	39.5	26	8.5	40.7
14	11.8	14	11.8	17	11.3	17	11.5	27	12.3	42.1	27	9.1	40.8
⑮	57.3	⑮	61.2	⑳	52.1	⑳	57.1	㉑	48.0	42.1	㉑	38.6	39.5
⑯	64.8	⑯	55.7	㉑	54.9	㉑	57.6	㉒	46.9	44.8	㉒	36.2	40.8
17	18.3	17	17.3	20	16.5	20	19.5	30	14.0	43.4	30	12.1	38.2
18	12.3	18	11.5	21	12.3	21	13.7	1/X	11.8	44.8	1/X	9.1	36.9
19	11.0	19	11.8	22	11.0	22	12.3	2	12.1	40.8	2	9.6	42.1
20	11.8	20	11.0	23	11.5	23	11.0	3	11.0	46.2	3	9.6	40.8

3 表 「ハイボ」 (pro kg. 2.0g)

家 兔	No. 1	No. 2		No. 3		No. 4		No. 2		No. 8	
体重 g	2455	2550		2475		2300		2360		2280	
月 日	G. S.	月 日	G. G.	月 日	G. G.						
1/XII	11.3	1/XII	11.0	17/I	12.6	17/I	11.0	28/VII	42.1	28/VII	39.5
2	11.8	2	11.3	18	12.9	18	12.3	29	44.8	29	40.8
3	10.4	3	10.4	19	12.3	19	12.1	30	40.8	30	38.2
④	68.1	④	66.1	⑳	72.2	㉑	70.5	㉒	42.1	㉓	42.1
⑤	74.1	⑤	72.2	㉔	70.0	㉕	71.3	1/VIII	43.4	1/VIII	39.5
6	18.7	6	24.1	22	20.6	22	22.0	2	42.1	2	36.9
7	16.2	7	17.6	23	17.6	23	18.7	3	40.8	3	38.2
8	11.8	8	12.6	24	12.3	24	12.9				
9	11.0	9	11.3	25	11.8	25	11.5				

4 表 「T. N. T.」 (pro kg 0.1g)

家 兔	No. 1	No. 4		No. 2		No. 3		No. 2			No. 6		
体重 g	2270	2405		2200		2190		2340			2430		
月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.								
16/IV	10.7	16/IV	9.9	9/V	12.3	9/V	9.6	5/VII	9.3	44.8	5/VII	11.5	39.5
17	10.2	17	9.3	10	12.9	10	11.3	6	9.9	47.4	6	11.5	46.2
18	9.9	18	9.6	11	12.1	11	11.0	7	9.1	42.1	7	10.7	43.4
⑱	10.2	⑱	10.2	⑳	12.9	㉑	11.0	㉒	10.2	47.4	㉓	11.0	44.8
⑳	10.7	㉑	9.9	㉒	12.6	㉓	10.7	㉔	9.9	43.4	㉕	11.8	42.1
21	10.4	21	10.2	14	11.3	14	9.9	10	10.2	48.7	10	11.0	43.4
22	10.4	22	9.6	15	12.3	15	10.4	11	10.2	40.8	11	11.0	38.2
23	11.0	23	9.9	16	12.6	16	10.2	12	9.6	51.3	12	10.4	40.8
24	10.2	24	9.6	17	12.9	17	10.7	13	9.1	46.2	13	10.2	42.1

5 表 「T. N. T.」 (pro kg 0.2g)

家 兔	No. 1	No. 4		No. 2			No. 6		
体重 g	2250	2450		2380			2430		
月 日	G. S.	月 日	G. S.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
22/V	11.0	22/V	9.3	20/X	9.3	47.4	20/X	10.7	39.5
23	11.3	23	9.6	21	8.8	43.4	21	10.4	43.4
24	11.0	24	8.8	22	9.6	46.2	22	11.0	42.1
⑳	11.8	㉑	11.0	㉒	11.0	42.1	㉓	12.3	43.4
㉔	12.1	㉕	10.7	㉖	11.3	46.2	㉗	12.1	44.8
27	10.7	27	9.6	25	10.4	44.8	25	10.2	40.8
28	10.4	28	9.3	26	9.9	43.4	26	9.9	44.8
29	10.2	29	9.3	27	10.2	36.9	27	11.3	38.2
30	10.7	30	9.1	28	9.1	48.7	28	9.6	42.1

6 表 「T. N. T.」 (pro kg 0.3g)

家 兎	No. 3	No. 5		No. 3		No. 4		No. 2			No. 6		
体重 g	2030	2430		2420		2185		2250			2430		
月 日	G. S.	月 日	G. S.	月 日	G. S.	月 日	G. S.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
13/Ⅲ	8.2	13/Ⅲ	9.6	4/Ⅳ	8.5	4/Ⅳ	11.0	6/Ⅴ	9.9	43.4	6/Ⅴ	9.6	39.5
14	8.5	14	8.8	5	8.8	5	9.9	7	8.5	48.7	7	8.8	40.8
15	9.6	15	9.1	6	8.5	6	10.4	8	9.1	46.2	8	9.3	42.1
⑬	14.8	⑬	14.3	⑦	12.9	⑦	12.3	⑨	13.4	47.4	⑨	12.1	42.1
⑭	13.7	⑭	13.2	⑧	12.3	⑧	12.1	⑩	12.6	44.8	⑩	11.8	39.5
18	9.3	18	死亡	9	死亡	9	9.1	11	9.3	42.1	11	8.2	38.2
19	8.2					10	死亡	12	9.1	39.5	12	死	亡
20	9.6							13	8.2	50.0			
21	9.1							14	8.8	38.2			

7 表 「T. N. T.」 と 「ハイボ」 併用 (「T. N. T.」 pro kg. 0.2g)
(「ハイボ」 pro kg. 1.0g)

家 兎	No. 2		No. 8			No. 7			No. 9		
体重 g	2300		2250			2150			2090		
月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
4/X	10.2	50.0	4/X	8.5	44.8	12/X	8.8	34.2	12/X	10.7	40.8
5	9.9	44.8	5	9.6	47.4	13	9.3	39.5	13	12.1	39.5
6	10.2	46.2	6	8.8	43.4	14	9.6	42.1	14	10.4	42.1
⑦	52.1	43.1	⑦	47.7	44.8	⑮	48.0	40.8	⑮	54.3	39.5
⑧	50.7	46.2	⑧	46.6	47.4	⑯	51.6	38.2	⑯	51.6	43.4
9	死	亡	9	15.1	42.1	17	14.8	43.4	17	15.6	44.8
			10	死	亡	18	10.2	38.2	18	10.4	38.2
						19	9.3	39.5	19	10.2	42.1
						20	9.3	36.9	20	11.0	38.2

8 表 「アントラセン」 (pro kg. 1.0g)

家 兎	No. 12		No. 13			No. 7			No. 10			No. 8			No. 9		
体重g	2050		1950			2100			2110			2140			2010		
月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
21/X	9.1	39.5	21/X	12.6	46.2	6/Ⅳ	11.5	38.2	6/Ⅳ	9.6	36.9	14/Ⅴ	10.7	38.2	14/Ⅴ	11.0	39.5
22	8.2	47.4	22	13.7	48.7	7	10.7	40.8	7	11.3	39.5	15	9.9	39.5	15	11.3	40.8
23	8.5	46.2	23	12.9	44.8	8	11.3	39.5	8	10.4	38.2	16	11.0	36.9	16	11.3	36.9
⑳	20.0	131.5	㉑	28.0	126.3	⑨	22.9	134.0	⑨	23.3	118.0	㉒	24.7	100.0	⑰	23.5	128.9
25	9.3	60.5	25	13.4	57.9	10	12.1	100.0	10	12.1	94.7	18	10.7	66.3	18	12.9	63.2
26	9.1	52.6	26	12.3	50.0	11	11.0	63.2	11	10.2	57.9	19	10.4	57.9	19	11.5	52.6
27	8.5	48.7	27	12.6	46.2	12	11.3	52.6	12	9.9	42.1	20	9.9	40.8	20	11.0	40.8
28	8.8	44.8	28	12.9	46.2	13	11.5	39.5	13	10.2	38.2	21	11.3	38.2	21	11.3	38.2

9 表「アントラセン」「ハイボ」併用 (「アントラセン」 pro kg. 1.0g)
(「ハイボ」 pro kg. 0.5g)

家 兎	No. 12		No. 13			No. 7			No. 10			No. 8			No. 9		
体重 g	1980		1950			2100			2100			2160			2030		
月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
25/X	10.7	40.8	25/X	11.8	43.4	5/X	10.4	43.4	5/X	9.9	35.5	16/X	9.6	36.9	16/X	10.2	38.2
26	11.0	39.5	26	12.1	40.8	6	10.2	43.1	6	9.3	35.5	17	9.9	40.8	17	10.4	36.9
27	10.4	39.5	27	12.3	43.4	7	9.9	40.8	7	10.2	34.2	18	9.3	38.2	18	10.2	36.9
㊸	43.6	128.9	㊸	44.7	123.6	㊸	41.4	120.7	㊸	39.0	105.3	㊸	37.6	97.4	㊸	40.3	123.6
29	16.5	89.4	29	19.0	94.7	9	16.5	65.8	9	15.9	60.5	20	16.7	60.5	20	17.3	65.8
30	15.6	57.9	30	16.7	63.2	10	12.1	55.3	10	11.3	51.3	21	12.9	55.3	21	13.4	50.0
1/X	11.3	50.0	1/X	13.4	51.3	11	10.2	44.8	11	9.6	38.2	22	11.0	42.1	22	10.7	38.2
2	10.7	42.1	2	12.1	42.1	12	10.4	43.1	12	9.6	34.2	23	10.4	38.2	23	10.2	38.2

10 表「フェナントレン」(pro kg. 1.0g)

家 兎	No. 14		No. 15			No. 11			No. 16		
体重 g	2100		2400			2040			2140		
月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
7/I	11.3	36.9	7/I	10.2	34.2	15/I	10.2	40.8	15/I	11.5	36.9
8	11.0	38.2	8	10.7	36.9	16	9.9	39.5	16	11.3	40.8
9	11.5	36.9	9	11.3	36.9	17	9.6	42.1	17	12.1	38.2
㊸	27.7	176.3	㊸	31.6	244.5	㊸	26.1	192.1	㊸	30.7	184.2
11	18.7	126.3	11	19.2	131.5	19	16.5	111.1	19	17.8	107.9
12	12.3	42.1	12	12.1	43.4	20	10.2	44.8	20	11.5	46.2
13	10.7	38.2	13	11.0	39.5	21	9.9	40.8	21	11.3	39.5
14	11.0	38.2	14	10.4	35.5	22	10.4	39.5	22	11.3	38.2

11 表「フェナントレン」と「ハイボ」併用 (「フェナントレン」 pro kg 1.0g)
(「ハイボ」 pro kg 0.5g)

家 兎	No. 14		No. 15			No. 11			No. 16		
体重 g	2180		2450			2055			2140		
月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.	月 日	G. S.	G. G.
25/I	11.3	36.9	25/I	11.3	35.5	5/I	11.3	36.9	5/I	11.5	38.2
26	10.7	34.2	26	12.1	35.5	6	11.0	38.2	6	12.3	36.9
27	10.4	36.9	27	11.5	34.2	7	10.4	36.9	7	12.1	39.5
㊸	49.4	171.1	㊸	46.6	181.6	㊸	52.5	189.5	㊸	57.1	181.6
29	21.7	120.7	29	25.5	128.9	9	21.4	107.9	9	22.8	105.3
30	12.9	38.2	30	15.1	44.8	10	14.5	47.4	10	14.8	48.7
31	10.4	35.5	31	12.1	34.2	11	11.0	36.9	11	12.1	38.2
1/I	11.0	36.9	1/I	11.3	35.5	12	10.7	38.2	12	11.8	36.9