

蚕 対 する チ オ 尿 素 の 影 響

福 田 宗 一 (片倉蚕業研究所)

昭 和 28 年 7 月 7 日 受 領

哺乳類および鳥類に対するチオ尿素の影響については、多くの報告があり、この物質は甲状腺のホルモンの産出を抑制し、体液中の甲状腺ホルモン量を減少せしめる働きをもつといわれている。著者は、1949 年、にチオ尿素水溶液を蚕に食わし、その影響についてしらべてみた。以下にその結果のあらましを述べる。

この実験に用いたチオ尿素は、東大理学部動物学教室小林英司氏より分与されたもので、同氏の御好意に對して御礼申上げる。

材 料 と 方 法

チオ尿素は、0.1 % 水溶液とし、これを桑葉につけて蚕に食わした。その方法は、桑葉を溶液中に浸してとり出し、附着した液をふるいおとしてただちに蚕に与えたのである。1日の給桑回数5回のうち、チオ尿素液をつけた葉を与えたのは2回または4回で、他の3回または1回は液をつけない葉を与えた。このような方法によつたため、1頭の蚕の食下したチオ尿素量を算出することはできなかった。

この実験は、主に日支交雑種の蚕を用いて行つたのであるが、蚕の化性に対するこの薬品の影響をみるために、支那種2化性品種の卵を不越年卵性催青 (5°C, 暗) して得た蚕と、越年卵性催青 (26°C, 明) して得た蚕とを用い、チオ尿素液をつけた桑葉で飼育してみた。これらの実験では、第1齡期より第5齡期までの間のある一定の齡期間にかぎり添食した。

結 果

- 1) 幼虫の齡期間の長さ : チオ尿素を1日2回ずつ食わした場合の蚕の各齡期間の長さは、無処理の葉で飼つた場合のそれとほとんど変わりがなく、ほぼ同時期に就眠し、または上簇した。
- 2) 体重 : 第5齡期に1日2回ずつチオ尿素を食わした蚕を材料としてときどき、体重をはかつてみた。対照としては、無処理の桑葉で飼つた蚕のほか、水にした桑葉を、チオ尿素をつけた桑葉と同回数だけ与えた蚕を用いた。

第1表 第5齡期蚕の体重*

測定の時までにチオ尿素または水を添食した回数	測定した時令 (第5齡桑づけ後の時間)	♀			♂		
		チオ尿素を添食した蚕	水を添食した蚕	対照正常蚕	チオ尿素を添食した蚕	水を添食した蚕	対照正常蚕
3	77	24.54	25.52	21.20	22.27	22.55	20.17
5	125	38.75	39.45	31.25	35.30	35.76	28.65
7	173	43.22	45.90	42.10	37.93	40.19	36.72

* 対 10 頭, 単位 gr.

その結果は、第1表に示すとおりで、チオ尿素添食蚕の体重は、対照の正常蚕のそれにくらべれば、雌雄とも重かつたが、水を添食した蚕の体重にくらべると、いくらか軽い傾向がみられた。

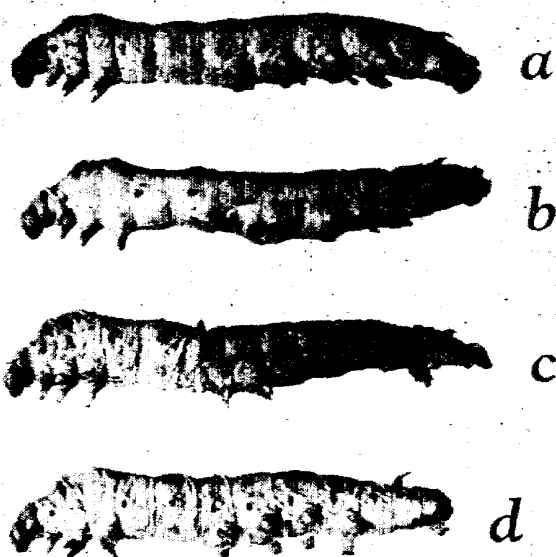
- 3) 蚕の外観上の異常 : チオ尿素を食わした蚕は、正常蚕または水を添食した蚕にはみられない外観上の異常がみとめられた。それは、体の皮膚の白色がうすれて、いくらか透明になり、体が横に扁平となつて、皮膚の弾力性が多少失われたかのように見受けられた。添食回数の多い場合には体節間膜のふくれ上つた蚕があらわれた (第1図 a)。

この異常は、第3齢期までの蚕に食わした場合には認められなかつたが、第4齢期の蚕では、その傾向がみられ、第5令期の蚕に食わした場合には、最も顯著であつた。

4) 幼虫脱皮の異常： 前述したように、チオ尿素を食わした蚕が次の眠につくまでの時間は、正常の蚕と変りはなかつたが、幼虫脱皮にあたつて異常を示す個体が多数あらわれた (第2表, 第2図)。

この異常というのは、脱皮殻としてぬぎすてるべき古い幼虫皮を完全に脱ぎ去ることができず、それを体に附着したままにしているものである。これらの蚕では、新しい次齢の幼虫皮膚は外観上異常なく形成されており、また脱皮時には体の蠕動もおこるのであるが、旧皮を脱去することができない。これらの蚕のうちには、全く脱皮が行われず全身すべて古い皮膚におおわれたままにしているものもあり、胸の一部、あるいは腹の中途までだけ脱皮したものもある。また、胸以後はすべて脱皮しえたのに、頭部旧皮が新頭部前面に附着したままにしている、俗に“面かむり”といわれるものもあつた (第2図)。

第1令または第2齢の蚕にチオ尿素を添食した場合には、添食回数が令期中 15 回あるいは 20 回に及んでも、



第2図 チオ尿素添食によつて生じた第4齢の幼虫脱皮異常蚕 a. 全身不脱皮蚕 b. わずか旧皮のずれた全身不脱皮蚕 c. 頭部と後半身の不脱皮蚕 d. 全身脱皮, 旧頭部のみ残つてゐる蚕

つ明瞭な影響は、また蚕の蛹化脱皮のときにみられ、このときにも脱皮の異常があらわれた (第3図)。

これらの脱皮異常蛹は、先に幼虫脱皮の異常にみられたように脱皮殻として脱去すべき幼虫皮を完全にぬぐことができないで、それを体の一部または全部に附着したままにしているものである。これらの脱皮異常蛹は著者が数年来飼育をつづけている遺伝的にあらわれる脱皮異常蛹 (一部発表, 福田, 1948) と形態的にきわめてよく似たものであつた。

かような蛹化脱皮異常の蛹は、第4齢期だけチオ尿素を添食した場合には、ほとんどあらわれなかつたが第5齢期に添食した場合には、きわめて多数出現した。第5齢期を前半期と後半期とにわけて添食してみると、後半期に添食した場合の方が、その出現数は多かつた (第3表)。



第1図 a. チオ尿素添食によつて生じた異常蚕 (第5齢), b. 正常蚕

幼虫脱皮に異常をしめす個体はなく、すべて完全に脱皮した。これらの蚕は、次の齢期を無処理の

桑で飼育してみたが、その後の幼虫脱皮は正常に行われ、異常を示すことはなかつた。ところが、第3齢および第4齢にチオ尿素を添食した場合にはつねに脱皮異常蚕があらわれ、特に第4齢期の蚕では令中の添食回数わずか5回のような場合にも脱皮異常がみられ、添食回数の多くなるほど異常個体数は多く、20回も食わせると、ほとんどすべての蚕が脱皮異常をおこした。

水を添食した蚕の中には、かような幼虫脱皮の異常はみられなかつた。

5) 蛹化脱皮の異常： チオ尿素添食によるいま

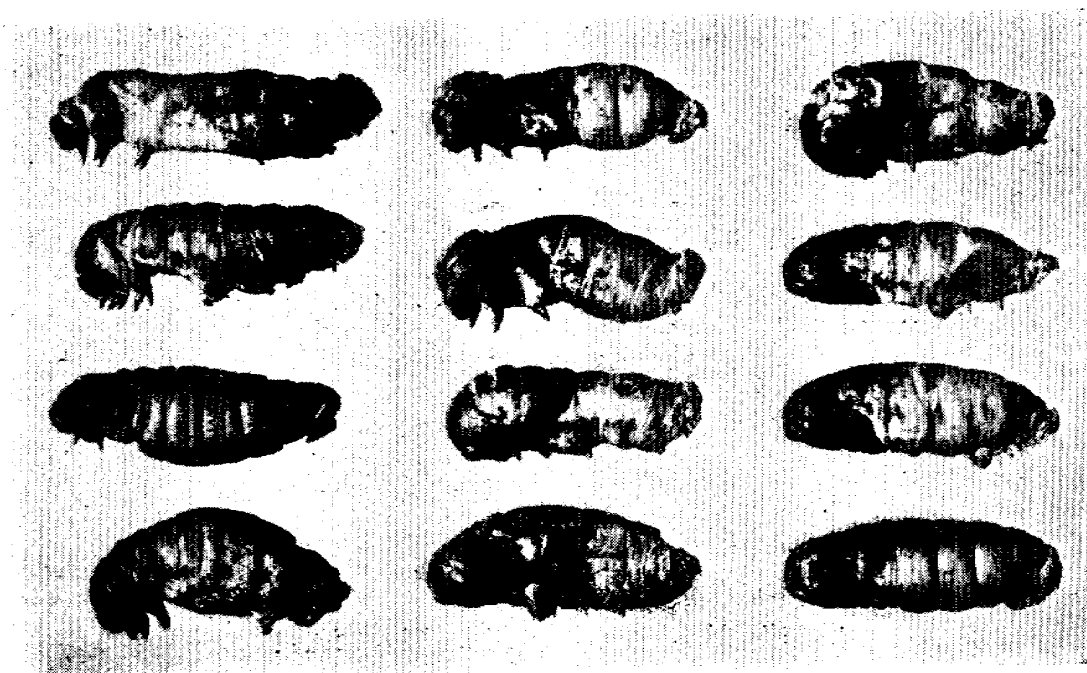
昭和 28 年 (1953) 10 月

蚕に対するチオ尿素の影響

351

第2表 幼虫脱皮の異常

添食した 齢 期	1 日 の 添食回数	添食回数 の 計	添食した 蚕 数	就眠まで の死蚕数	就 眠 蚕 数	幼 虫 脱 皮		
						正 常	異 常	異常の%
I	2	8	200	2	198	198	0	0
II	2	6	200	0	200	200	0	0
III	2	6	200	1	199	195	4	2.0
IV	2	5	300	19	281	191	90	32.0
IV	2	20	200	56	144	8	136	94.4
I	4	20	200	23	177	177	0	0
II	4	15	200	0	200	200	0	0
III	4	18	200	53	147	15	132	89.8
IV	4	19	200	27	173	2	171	98.8



第3図 チオ尿素添食によつて生じた種々の形態の蛹化脱皮異常蛹

第3表 蛹化脱皮の異常

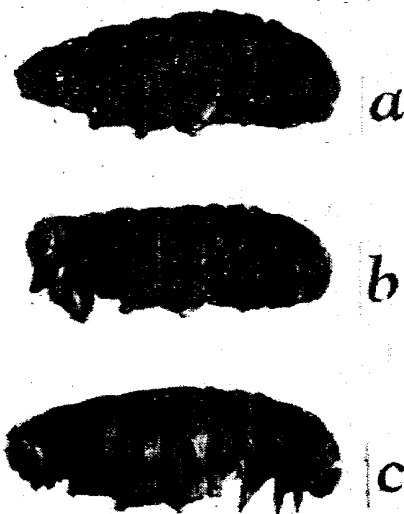
添食した 齢 期	1 日 の 添食回数	添食回数 の 計	添 食 蚕 数	蛹化まで の死蚕数	蛹 化 蚕 数	蛹 化 脱 皮		
						正 常	異 常	異常の%
IV	2	5	172	24	148	147	1	0.7
V	2	8	200	13	187	2	185	98.9
V	2	12	100	13	87	0	87	100.0
V(前半期のみ)	2	5	100	21	79	31	48	60.8
V(後半期のみ)	2	4	200	12	188	11	177	94.1

また、チオ尿素添食の影響とみられる異常として、蛹に蚕の腹脚に類する突起の残るものがあつた。正常の蛹化過程では、蚕のときの腹脚は、蛹化脱皮のときにはすでに消失しているのであるが、添食蚕から蛹化した蛹の中には、腹脚の位置に突起をもつものが多く、脱皮殻を体につけている脱皮異常蛹ばかりでなく、完全に脱皮した蛹の中にも、これをもつものがあつた(第4図)。

6) 羽化：チオ尿素添食蚕児のうち、蛹化脱皮を正常に経過した蛹はほとんどすべて羽化し、正常の蛾となつた。また、脱皮異常蛹の中でも、脱皮殻を体の一部のみには付着しているような蛹の多くは羽化した。脱皮殻を体の大半または全部につけている蛹は、脱皮殻を人工的にとり去つてさえおけば、多くは蛾皮が形成された。

羽化した雌蛾は産卵し、雄蛾は授精能力をもっていた。羽化に達しないで死んだものでも、成虫化過程のすすんだものでは、雌では卵巣の成熟がすすんでいた。

7) 化性に対する影響：化性に対するチオ尿素の影響をみるため前述のように、不越冬卵性蚕および越冬卵性蚕を材料として、これらにある一定の齢期間中、1日2回ずつチオ尿素の添食をした。不越冬卵性蚕についての結果は第4表に、越冬卵性蚕についての結果は第5表に、それぞれ示してある。



第4図 チオ尿素添食によつて生じた腹脚様突起をもつ蛹 a. 全身脱皮蛹 b, c. 一部不脱皮蛹

第4表 不越冬卵性蚕にチオ尿素を添食した結果

添食した齢期	添食回数の計	羽化, 産卵した蛾数	不越冬卵を産んだ蛾数	越冬卵を産んだ蛾数
I	5 または 6	30	30	0
II	3 または 4	23	23	0
III	5	23	23	0
IV	5	16	16	0
V	4 *	12	12	0

第5表 越冬卵性蚕にチオ尿素を添食した結果

添食した齢期	添食回数の計	羽化, 産卵した蛾数	不越冬卵を産んだ蛾数	越冬卵を産んだ蛾数
I	5	13	0	13
II	3	35	0	35
III	5	38	0	38
IV	4	99	0	99
V	4 または 5 *	23	0	23

* 第5齢期にチオ尿素を5回以上も添食した場合には、大多数は脱皮異常蛹となつたため卵が得られなかつた。

これらの表によつてわかるように、実験範囲内においては、不越冬卵性蚕においても越冬卵性蚕においても添食蚕から羽化した雌蛾はすべて卵期催青条件による決定にしたがつた卵を産み、チオ尿素添食によつて化

性の前決定は変更されることなく、また越年卵の場合には、その漿液膜の色にもなんらみとむべき変化はあらわれなかった。

考察および結論

チオ尿素を添食した蚕が、体が扁平となり、体節間膜がふくれ、また幼虫脱皮や蛹化脱皮にあたつて、旧皮を完全に脱し得なかつたり、さらに蚕のときの腹脚をその位置にもつ蛹になつたりすることからみると、この薬品が蚕の皮膚系に対して何らかの作用を及ぼすもののようである。

鳥類や哺乳類において、チオ尿素が皮膚系に影響を与えるのは、甲状腺の介在によつて行われるとされている。蚕においても、アラタ体や前胸腺のように幼虫脱皮や蛹化を支配し皮膚と関係をもつホルモン腺がある。したがつて、上記のようなチオ尿素添食によつてみられる異常が、これらのホルモン腺を通じて行われたのではないかという疑問が生じる。しかし、前述のように、チオ尿素を添食して生じる幼虫脱皮あるいは蛹化脱皮異常蚕においても、旧皮の下に新しい幼虫皮または蛹皮が形成されているのであり、また蛹では成虫化過程がすすみ同時に性成熟をもみるのであるから、上記の異常はこの薬品がアラタ体や前胸腺またはこれらのホルモンへの影響の結果としてあらわれるものではないように思われる。

チオ尿素を添食して生じる脱皮異常蛹は、前に述べたように、遺伝的に生じる脱皮異常蛹と形態的にきわめてよく似ている。遺伝的にあらわれる場合は、かような異常蛹を生ぜしめる遺伝子の存在が仮定されるから、チオ尿素の添食によつて同様の異常体の生じるのは Goldschmidt のいわゆる “phenocopy” の 1 例とみなされよう。

チオ尿素の化性に対する影響をみる実験は、著者の化性に関する実験の 1 として行われたものであるが、上述のようにこの薬品を蚕に食わしても、化性の変更はみられなかった。

摘 要

(1) 第 3 齢または第 4 齢の蚕に 0.1% チオ尿素水溶液を桑葉につけて 1 日 2 回または 4 回与えると、次の幼虫脱皮にあたつて旧皮を完全に脱することができないで、それを体につけたままている蚕が多数あらわれる (第 2 図)。

(2) 第 5 齢の蚕に添食した場合には、蚕の体が扁平となり、体節間膜がふくれ上つてくる (第 1 図)。また、蛹化にあたつて旧皮を完全に脱することのできない脱皮異常蛹 (第 3 図) を生じ、また同時に蚕のときの腹脚の位置に突起をのこす蛹 (第 4 図) ができる。

蛹化脱皮の異常蛹は、蚕のある系統で遺伝的に生じるものと形態的にきわめてよく似ており、これは “phenocopy” の 1 例とみなされる。

(3) チオ尿素の添食によつて、化性には影響がみられなかった。

文 献

福田宗一 '48 日蚕維, 17, 113.

日本動物学彙報第 62 巻第 3 号出来

かねて印刷中の上記はすでに出版されました。頒価 250 圓, 送料 16 圓。登載論文の標題は動物学雑誌第 62 巻第 9 号, p. 305 に出してあります。