



Title	家蚕幼虫におよぼす S02, C02 の影響
Author(s)	滝沢, 義郎; TAKIZAWA, Yoshiro; 飯塚, 敏彦 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 9(2), 141-143
Issue Date	1975-02-15
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11863">https://hdl.handle.net/2115/11863</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(2)_p141-143.pdf



# 家蚕幼虫におよぼすSO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>の影響

滝沢義郎・飯塚敏彦

(北海道大学農学部蚕学講座)

(昭和49年5月7日受理)

## Effects of SO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> on the growth of silkworm larvae

Yoshiro TAKIZAWA and Toshihiko IZUKA

(Laboratory of Sericulture, Faculty of Agriculture,  
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

### 緒言

環境汚染の結果、家蚕の生育にいかなる影響をおよぼすかに関する研究は近年にはじまった。汚染物質としてとりあげられているのは、重金属、特にカドミウム、鉛、亜鉛等であり、土壌に堆積した場合の桑の生育におよぼす影響、ならびに汚染桑葉によって飼育された場合の家蚕幼虫の生育におよぼす影響について調べられている(重松ら, 1971; 三好ら, 1971; 宮沢ら, 1971; 清水ら, 1971; 神保ら, 1971; 高岸ら, 1971)。

一方、大気汚染についても、桑葉の生育におよぼすSO<sub>2</sub>の影響についての研究がなされている(平塚ら, 1972)。また、CO<sub>2</sub>の濃度が高い環境下では家蚕幼虫に細胞質多角体病が誘発されやすいという報告がある(有賀, 1973)。

本実験では、大気汚染物質の中、SO<sub>2</sub>ならびにCO<sub>2</sub>が家蚕幼虫の生育におよぼす影響、特に致死濃度について調べたので報告する。

本研究を行なうにあたり、貴重なご助言をいただいた北海道大学医学部衛生学教室斎藤和雄助教授に厚くお礼申し上げます。

本研究は、文部省科学研究費補助金(特定研究)によって行なった。記して厚くお礼申し上げます。

### 材料および方法

供試蚕品種は、支124号×日124号とし、実験の全ての個体は、飯塚・滝沢(1969)の方法による人工飼料育蚕を供した。幼虫の飼育は、25°C、75% R.H.のインキュベータ内で行なった。

汚染環境の設定は、SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>ともにボンベより調整器にて粗調整し、さらにゴムホース、ガラス管と接続し

て微調整して一定濃度のガスをインキュベータに送りこみ、求める汚染環境を設定した。

SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>の濃度の測定は、北川式ガス検知器(真空法)にて行ない、2時間毎に5回測定した平均値をもって濃度を示した。

家蚕幼虫の汚染環境への接触は、正常に飼育している別なインキュベータよりとりだし、それぞれの齢期の1日目の後半に行なった。ただし、1齢だけは2日目の後半に行なった。また、汚染環境中での飼育は、接触させた当齢ならびに次齢終了までの観察結果をもって示した。

CO<sub>2</sub>ならびにSO<sub>2</sub>の幼虫への影響を調べる指標は、各齢期において、接触させたガス濃度と致死個体数の関係をもって表示した。一方、5齢期のみは、致死濃度より低い水準を設定し、幼虫の体重に与える影響も併せて検討した。

### 結果および考察

#### CO<sub>2</sub>による影響

致死個体数を指標として、致死濃度を調べた。その結果はTable 1に示した。

CO<sub>2</sub>の測定は、真空法を用いて行なったが、この方法によると計測の上限は2.6%であり、1齢ではこれ以下の濃度では死亡しなかった。一方、2齢以後の各齢期では、接触させた当日は死亡しなかったが2~3日後に死亡する個体が出現した。Table 1の致死個体数は、死亡をはじめから観察を打ち切るまでの数値を示した。各齢期での致死個体数は、齢が進むにつれて増加した。即ち、CO<sub>2</sub>抵抗性については、若齢の方が抵抗性があり、齢が進むにつれて抵抗性が減少した。なお、1.4%の濃度では死亡しなかった。

**Table 1.** Dead numbers of silkworm larvae under 1.4% and 2.6% CO<sub>2</sub> conditions

Instar larvae	Concentrations of CO <sub>2</sub>	
	2.6%	1.4%
1	0	0
2	5*	0
3	8**	0
4	29**	0
5	31**	0

Number of larvae tested was 50 in each group.

\*: Dead individuals appeared at 3 days after contact with gas condition.

\*\* : Dead individuals appeared at 3 days after contact with gas conditions.

本実験では、有賀 (1973) による細胞質多角体病誘発は、認められなかった。このことは、本実験の供試個体数全てが人工飼料育蚕であるため、病原ウイルスの混入機会がなく、従って誘発され難いとも考えられる。

#### SO<sub>2</sub> による影響

CO<sub>2</sub> と同じく、SO<sub>2</sub> による影響も致死濃度を指標とした。その結果は Table 2 に示した。

SO<sub>2</sub> の濃度は、500 ppm では全齢で接触開始 1 日後に死亡し、300 ppm では 1 齢ならびに 2 齢で死亡しない幼虫も存在した。100 ppm では、1 齢ならびに 2 齢のいずれも致死個体が出現せず、3, 4 ならびに 5 齢では致死個体が出現した。一方、50 ppm では全齢とも致死個体は認められなかった。この結果、SO<sub>2</sub> の致死濃度は、1 齢ならびに 2 齢で 100~300 ppm であり、3, 4 ならびに 5 齢では 50~100 ppm と考えられる。なお、SO<sub>2</sub> で死亡

**Table 2.** Dead numbers of silkworm larvae under SO<sub>2</sub> conditions

Instar larvae	Concentrations of SO <sub>2</sub> (ppm)			
	500	300	100	50
1	50	10*	0	0
2	50	24	0	0
3	50	50	41**	0
4	50	50	50	0
5	50	50	50	0

Number of larvae tested was 50 in each group.

\*: Dead individuals appeared at 3 days after contact with gas condition.

\*\* : Dead individuals appeared at 2 days after contact with gas conditions.

**Table 3.** Effects of SO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> on weight of the body in the 5th-instar larvae

Days old of 5th-instar larvae	Control	Test group	
		SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Immediately after ecdysis	0.64 ± 0.03	0.67 ± 0.02	0.67 ± 0.03
1	1.13 ± 0.05	1.04 ± 0.06	1.08 ± 0.04
2	1.70 ± 0.08	1.61 ± 0.08	1.67 ± 0.10
3	2.50 ± 0.16	2.31 ± 0.15	2.35 ± 0.12
4	3.15 ± 0.15	2.94 ± 0.16	3.04 ± 0.15
5	3.55 ± 0.18	3.15 ± 0.15	3.30 ± 0.17
6	3.80 ± 0.14	3.45 ± 0.16	3.56 ± 0.16
7	4.17 ± 0.12	3.57 ± 0.18	3.81 ± 0.17
8	4.30 ± 0.20	3.65 ± 0.19	4.17 ± 0.08

Number of larvae tested was ten and each value was the mean (g) ± S.E..

した個体の病徴は、幼虫の後部より縮小し、やや赤褐色の皮ふに変化して死亡した。

CO<sub>2</sub> ならびに SO<sub>2</sub> いずれの結果でも、家蚕幼虫の若齢で抵抗力が強く、齢が進むにつれて抵抗力が減少することは、幼虫のガス呼吸量の絶対量と相関を有していることから、呼吸量の多くなる 3, 4 ならびに 5 齢で強く影響をうけると考えられる。

致死濃度をきめた後、最終齢の 5 齢幼虫についてのみ、CO<sub>2</sub> ならびに SO<sub>2</sub> とも致死濃度以下の濃度区を設定して、体重の変化を指標として影響を観察した。その結果は Table 3 に示した。

CO<sub>2</sub> (1.4%) ならびに SO<sub>2</sub> (40 ppm) の本濃度では、ともに対照区と有意差は認められなかった。

#### 摘 要

家蚕幼虫におよぼす SO<sub>2</sub> ならびに CO<sub>2</sub> の影響について、致死濃度を指標として調べた。

その結果、CO<sub>2</sub> においては、1.4% ではいずれの齢期でも死亡せず、2.6% では 2 齢以後に致死個体が出現した。

SO<sub>2</sub> においては、1 齢ないし、2 齢において 100~300 ppm で致死個体が出現し、3, 4 ならびに 5 齢では 50~100 ppm で致死した。

CO<sub>2</sub> ならびに SO<sub>2</sub> いずれの区でも 1 ないし 2 齢で抵抗力が強く、以後、齢が進むにつれて抵抗力が弱まった。

## 引用文献

- 有賀久雄 (1973): 昆虫病理汎論. 304-306.
- 平塚得之・森井謙介・土肥和男 (1972): 大気汚染物質が桑および蚕におよぼす影響. 第1報 桑の亜硫酸ガス被害症状と葉中の硫黄含量について. 日本蚕糸学会第42回学術講演会講演要旨集 4.
- 飯塚敏彦・滝沢義郎 (1969): 蚕の腸内における好気性細菌フローラ (II) 人工飼料による飼育蚕について. 日蚕雑 38: 95-102.
- 宮沢福寿・清水 治・三好健勝 (1971): 重金属類の蚕桑におよぼす影響 III 飼料中の Cd および Zn 濃度の蚕への影響. 日本蚕糸学会第41回学術講演会講演要旨集 57.
- 三好健勝・宮沢福寿・清水 治 (1971): 重金属類の蚕桑におよぼす影響 V Cd および Zn に結合する陰性物質と蚕におよぼす毒性. 同上
- 重松 孟・杉山 浩・本間 慎・服田春子・小川和雄・真浦正徳・戸山 恵・塩見正衛 (1971): 安中公害に関する研究 III カドミウム, 亜鉛. 同上 58.
- 清水 治・宮沢福寿・三好健勝 (1971): 重金属類の蚕桑におよぼす影響 IV カイコの飼料中の重金属類等の障害性物質の共存効果. 同上 58.
- 神保 義・金嶋康典・宮沢福寿・三好健勝 (1971): 重金属類の蚕桑におよぼす影響 I 土壌中の Cd および Zn

濃度の桑樹への影響. 同上 16.

高岸秀次郎・佐藤登代子・松田典子 (1971): 桑に対するカドミウムの障害性について. 同上 17.

## Summary

Effects of SO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> on the growth of silkworm larvae were observed as the appearance of dead larvae to the some gas concentrations.

As the results, in 1.4% concentration of CO<sub>2</sub>, dead larvae were not recognized in all instar larvae, whereas in 2.6% concentrations, dead larvae were observed in 2nd-, 3rd-, 4th- and 5th-instar larvae (Table 1).

In 500 ppm concentration of SO<sub>2</sub>, all larvae tested were died in all instar larvae, whereas in 500 ppm concentration, no larvae tested were died.

Lethal concentration of SO<sub>2</sub> in 1st- and 2nd-instar larvae was between 100 ppm and 300 ppm, and in 3rd-, 4th- and 5th-instar larvae was between 50 ppm and 100 ppm.

The sensibility for lethality of silkworm larvae reared under SO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> gas conditions, was increased according to progressing in old instar larvae.