

第2節 蚕の成長と気象要素

蚕を取りまく温度、湿度、光線、空気などの気象要素は、蚕の発育成長に大きく関与する。蚕が健康に発育するためには、飼育場所の気象環境が適当でなければならないが、これは蚕の発育時期や栄養状態などによって一定でない。また、適当な気象環境は、それぞれの気象要素が互いに複雑に関連して作られるもので、一つの気象要素が独立して作るものではない。

4-8表 飼育温度と蚕の発育経過（松村・石坂）

飼育温度 (°C)	1 齡		2 齡		3 齡		4 齡		5 齡		全 齡		備 考
	日	時	日	時	日	時	日	時	日	時	日	時	
20	5	16	5	15	7	05	8	17	10	11	37	16	飼育湿度 75%
24	3	12	3	11	4	12	5	17	7	06	24	10	
28	2	12	2	16	3	04	4	05	5	06	17	19	

日本種1化性、日本種2化性及び中国種2化性の原種の平均値

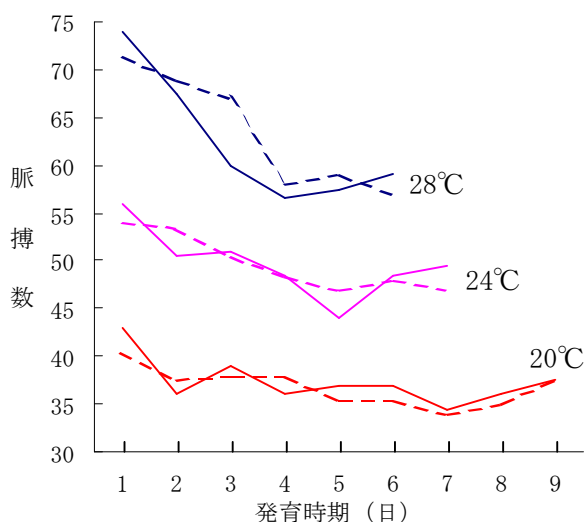
気象環境は季節・時刻・場所によって著しく変化するので、蚕の発育経過に応じて各々の気象要素を総合的に適切に調節することが必要である。

第1. 蚕と温度

1. 温度と蚕の発育 蚕は変温動物であるので、体温は周囲の気温によって上下し、大体それより 1°C以内高い。いろいろな生理機能は周囲の温度が上がるにつれて盛んとなり、下がるとともに衰えるから蚕の発育成長と気温は密接な関係を持っている。

蚕が発育する温度の範囲は 7~40°C 位であるが、正常な発育ができる温度は、大体 20~28°C位の範囲である。一般に温度が高くなるにつれて、発育・成長が早くなる。

2. 温度と蚕の生理作用 蚕が健康で発育経過日数が比較的短くて良い繭を作るような温度を飼育に適当な温度、略して適温という。適温は蚕品種・蚕齢・飼育時期及び気象



4-3 図 温度と脈拍数との関係
(長野蚕試 松村・石坂)

や栄養の条件などによって多少の違いがある。すなわち品種では交雑種より原種がやや低く、原種の系統では、日本種や中国種より欧州種がやや低く、化性では、2化性より1化性がやや低い。齢別では、齢の進むに従って低く、同じ齢では前期（小食期・中食期）より後期（大食期～催眠期）が低い。また気象条件、特に湿度の高い場合、通風の悪い場合、栄養条件特に給桑量が少なく葉質の悪い場合などには、そうでない場合より低くなる。春蚕期における2化性日本種と2化性中国種の交雑種について、齢別の適温の一例を示すと、1,2 齢は26～28℃で、3 齢以降各齢ごとに1～2℃低く、5 齢は22～24℃である。温度の変化が急な場合、蚕はその変化に円滑に順応することができなくなって健康を害するようになる。このため、飼育中は常に適温の範囲に保つことが大切である。

第2. 蚕と湿度

1. 湿度と蚕の発育 湿度が蚕の発育に及ぼす直接の影響は温度の場合に似ている。湿度が高くなるに従って蚕の発育は短くなる。しかし、その程度は、温度の場合に比べてはなはだ小さく、60%と90%のように湿度の差が30%もある場合でも全齢経過時間の違いはわずかに10%位である。しかし、蚕の健康度に及ぼす影響は大きく、60%以下のような低い湿度や90%以上のような高い湿度は、ともに蚕の健康を害しやすく病原菌^①の繁殖や桑葉のしおれに関係が深い。

2. 湿度と蚕の生理作用 温度の場合に述べたように、蚕が健康に育ち、桑のしおれが少なく、蚕が桑を良く食べることができて良い繭を作れるような湿度を飼育に適当な湿度、略して適湿という。適湿も適温のように、蚕品種・蚕齢・飼育時期及び気象や栄養の条件などによって多少の違いがある。蚕品種では交雑種より原種がやや低く、原種の系統では、欧州種は、日本種や中国種よりやや低く、化性では1化性は2化性よりやや低い。

4-9 表 飼育湿度と蚕の発育経過時間

飼育湿度 齢別 (%)	1 齢	2 齢	3 齢	4 齢	5 齢	全 齢	備 考
60	4 . 04	3 . 09	3 . 20	4 . 17	6 . 10	22 . 12	飼育温度 25℃
75	3 . 22	3 . 02	3 . 06	4 . 09	6 . 06	20 . 21	
90	3 . 16	3 . 00	3 . 11	4 . 07	5 . 17	20 . 03	

日支2化2化交雑種（日本種2化性と中国種2化性の交雑種）、日欧1, 2化交雑種

（日本種2化性とヨーロッパ種1化性の交雑種）及び中国種2化性原種の平均値

（長野県蚕業試験場報告第4号）

齢別では、齢の進むに従って低く、同じ齢では、前期より後期が低い。また気象条件、特

^① 蚕室内にある硬化病菌（白きょう病菌・緑きょう病菌・こうじかび病菌）の孢子など。

に高温 (27℃以上)・低温 (20℃以下), 通風の不良, 栄養条件の不良, すなわち軟葉・水分過多桑・未熟桑などの場合は, そうでない場合より湿度は低いのが良い。適温でその他の条件が普通の場合, 齢別の適湿は大体 1~2 齢は 85~90%で, 齢が進むに連れてこれより 4~5%内外低く, 5 齢では 70%内外である。

第3. 蚕と空気

蚕は体の両側にある気門から空気を吸い込み, 体内で脂肪・炭水化物・タンパク質などを燃焼して, その際生ずる熱とエネルギーを利用して生育する。この際発生する炭酸ガスや不要な水分は, 再び気門から吐き出される。このように, 呼吸を繰り返して成長するのであるから, 絶えず酸素の給源である新鮮な空気が必要となるのである。蚕室内の空气中に, 暖房用の燃料, 人の呼吸, 蚕座のいさ^①の蒸れなどによって生ずる炭酸ガス・一酸化炭素・アンモニア・亜硫酸ガ

スなどのガスが増加すると蚕の発育が悪くなる。そこで風を通わせ空気を換える必要がある。この通風と換気は蚕の呼吸作用のほかに, 室内の温度や湿度を変化させて, 蚕座の温度や湿度を適当に保つ上にも必要なことである。なお,

4-10 表 風が体温に及ぼす影響 (高瀬)

温度 (℃)	湿度 (%)	無 風	有 風	両者の差
22.6	78	0.32	0.23	0.09
23.1	78	0.31	0.10	0.21
25.3	57	0.45	0.17	0.28
24.8	58	0.82	0.62	0.20
24.8	54	0.40	0.15	0.25
26.4	52	0.38	0.04	0.34
25.3	63	0.19	0.02	0.17
平均 24.8	63	0.41	0.19	0.22

高温・多湿の場合は蚕の体温がそれにつれて高くなって健康を損ねやすいので, 空気の流通をよくすると気門からの水分蒸散を増し, その気化熱によって体温を下げるのに役立てることができる。

気流の効果は, 稚蚕期よりも壮蚕期に良く現れる。特に壮蚕では気温が 30℃以上になった場合は, 秒速 0.1~0.5mの速さで通風することが必要である。しかし, 蚕座にあまり速い気流を当てることは桑葉のしおれを早めるから, 稚蚕期には極端な高温または多湿でない限り通風を激しくして気流を強めることは望ましくない。

第4. 蚕と光線

光線と蚕の発育との関係は次のようである。

^① (別名) 蚕沙・蚕下 (こした)。蚕の食い残した桑の葉や, 糞などの混ざったもの。

(1) 明るい場合（1日の2/3以上明るい）は、暗い場合より蚕の経過が長くなるが、そのときの温度と齢期によって違う。すなわち明暗による経過の違いは25℃以上の温度でなければ現れない。また違いが現れるのは1～4齢までであって、5齢には現れてこない。

(2) 蚕は強い光線と暗闇とを避け、15～30lux程度の弱い明るさの光のほうに近寄る性質を持っている。

(3) 明の場合は、暗の場合より蚕の運動や食桑が活発である。

(4) 明の場合は、暗の場合より蚕が桑の中にもぐる割合が少ない。

(5) 明は暗に比べて1～3齢中に蚕の食べる桑葉量が10%（重量）以上多いが、壮蚕では1～2%多い。

(6) 明と暗では、蚕の健康には差が認められないが、繭の重さや繭層の重さには、幾分違いが認められる。

すなわち明は暗より繭重や繭層重がわずかに重い。

(7) 常に明または暗で飼うより、1日16時間（1日の2/3）以上明るくし、その後は暗くして飼うほうが、蚕の「眠起」が揃う。また4齢に明だけで飼うと、不結繭蚕を生じやすい。

4-11 表 温度及び光線と各齢経過

飼育 温度	1 齢		2 齢		3 齢		4 齢		5 齢	
	明暗		明暗		明暗		明暗		明暗	
	明	暗	明	暗	明	暗	明	暗	明	暗
℃	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時
30	77.2	71.0	60.6	57.8	68.0	63.4	85.7	81.1	155.1	157.4
25	90.2	90.5	76.4	76.0	83.5	84.0	109.7	110.9	192.3	197.1
20	157.1	160.7	134.0	134.6	158.7	161.5	170.3	171.9	312.0	300.8

（長野県蚕業試験場朝日会報5号）

このような蚕の性質からみれば、蚕座を日中は弱い明るさにして、夜は午後10時頃から翌朝6時頃まで暗くして飼うのが、蚕の生育も揃い、繭質もまた良くなるということが出来る。なお高温の場合に暗い所で飼育すると、経過がいつそう短くなり、蚕が桑不足になりやすい危険がある。

第5. 気象要素の総合的影響

先に述べたように、蚕はその生育する周囲の気象状態、すなわち温度・湿度・空気・光線などの影響を受けることが大きい。蚕が健康に育って、良い繭を多く作るには、適当な気象状態でなければならない。そこで、蚕の発育時期に応じて蚕室内の各気象要素が総合

的に見て最適になるように調節することが必要である。

第3節 蚕の発育・成長とホルモン

卵から孵化した幼虫は数回の幼虫脱皮を繰り返して成長し、吐糸した後に蛹となり、羽化して成虫となる。幼虫脱皮には3回、4回、5回のものがあり、これらをそれぞれ3眠蚕、4眠蚕、5眠蚕と呼んでいる。普通の蚕は4眠蚕である。

脱皮は前胸腺から分泌される脱皮ホルモンの働きによって行われ、脱皮ホルモンが一定濃度に達した時に起こる。この脱皮ホルモンは、脳から分泌される脳ホルモンによって活性化されて分泌される。脱皮には幼虫脱皮、蛹化脱皮及び成虫脱皮がある。幼虫脱皮はアラタ体から分泌される幼若ホルモンの存在が必要で、幼若ホルモンと脱皮ホルモンの両者の協同作用によって行われる。すなわち、幼若ホルモンがある状態で脱皮ホルモンが分泌されると幼虫の脱皮が起こるので、4眠蚕において3齢または4齢の初めの頃にアラタ体を摘出して幼若ホルモンの分泌を無くすると、次の幼虫脱皮は生起せずに蛹化脱皮となってしまう。この実験からわかるように、蛹化脱皮と成虫脱皮は脱皮ホルモンの単独作用でなされる。

幼若ホルモンは皮膚や絹糸腺などのタンパク合成組織や器官におけるタンパク合成を抑制する方向に働き、従って各齢の経過を延長して幼虫は一般により大きく成長する。これに対して脱皮ホルモンはタンパク合成組織や器官におけるタンパク合成を促進する方向に働き、各齢の経過を短縮する。

脳ホルモンは脳の神経分泌細胞から分泌され、神経軸索を通過してアラタ体に行き、アラタ体から血液中に放出される。脳ホルモンは前胸腺を活性化するので前胸腺刺激ホルモンと呼ばれている。

なお、幼若ホルモンは、育蚕への応用が試みられている。すなわち、幼若ホルモン活性を有する物質、例えばマンタなどを5齢幼虫に投与すると、幼虫期間が数日延びるので蚕が大きくなり繭も大きくなる。

一方、抗幼若ホルモン活性を有する物質、例えばイミダゾール化合物を3齢や4齢幼虫に投与すると、早熟変態が誘導され小さな繭を作る。