

日本著名昆虫学家带你探索神奇的昆虫世界

轻松走上科学研究之路



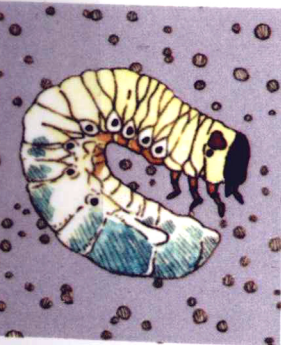
我的科学研究

日本产经儿童出版文化奖获奖读物

[日] 茅野春雄 著

[日] 下田智美 绘

肖潇 译

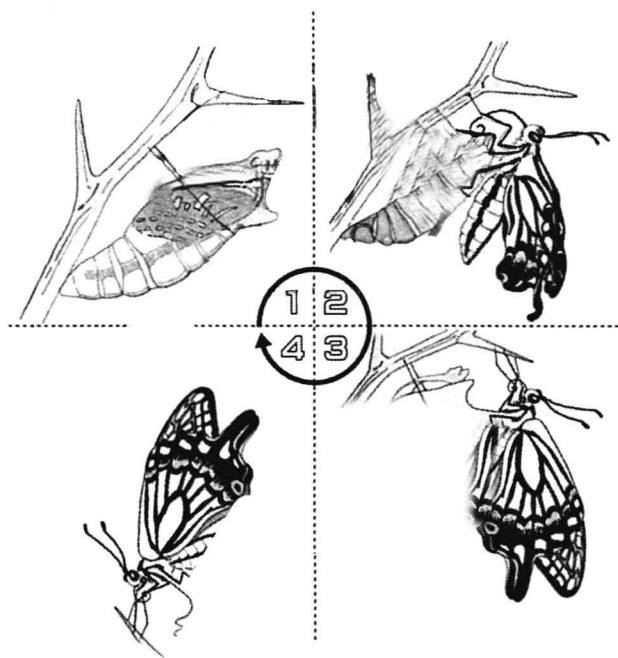


北京科学出版社

我的科学研究

昆虫是怎样过冬的？

[日] 茅野春雄 著 [日] 下田智美 绘 肖潇 译



北京科学技术出版社

Watashi no Kenkyu 4. Mushi wa Donoyoni Fuyu wo Kosunoka?

Text copyright © 1995 by Haruo CHINO

Illustrations copyright © 1995 by Tomomi SHIMODA

First published in Japan in 1995 by KAISEI-SHA Publishing Co., Ltd

Simplified Chinese translation rights arranged with KAISEI-SHA Publishing Co., Ltd

Through Japan Foreign-Rights Centre/Bardon-Chinese Media Agency

Simplified Chinese translation copyright © 2011 by Beijing Science and Technology Press

著作权合同登记号 图字: 01-2010-7051

图书在版编目 (CIP) 数据

昆虫是怎样过冬的? / (日) 茅野春雄著; (日) 下田智美绘;

肖潇译. —北京: 北京科学技术出版社, 2011.9

(我的科学研究)

ISBN 978-7-5304-5265-3

I. ① 昆… II. ① 茅… ② 下… ③ 肖… III. ① 昆虫—少儿读物

IV. ① Q96-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 115314 号

昆虫是怎样过冬的? (我的科学研究)

作 者: [日] 茅野春雄

译 者: 肖 潇

责任编辑: 范耀斌

出 版 人: 张敬德

社 址: 北京市西直门南大街 16 号

电话传真: 0086-10-66161951 (总编室)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱: bjkjpress@163.com

经 销: 新华书店

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

版 次: 2011 年 9 月第 1 版

ISBN 978-7-5304-5265-3/Q · 060

绘 者: [日] 下田智美

策 划: 刘 洋

责任印制: 张 良

出版发行: 北京科学技术出版社

邮政编码: 100035

0086-10-66113227 (发行部)

网 址: www.bkjpress.com

印 刷: 三河市国新印装有限公司

印 张: 4.25

印 次: 2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 16.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。

蚕与蝴蝶一样，一生中要经历卵、幼虫、蛹、成虫四个阶段。由于可以从蚕茧中获取蚕丝，所以人类自古以来就有养蚕的传统。就这样，蚕逐渐变成了离开人类的保护就无法生存的昆虫。也正因为如此，在野外我们一般是找不到蚕的。

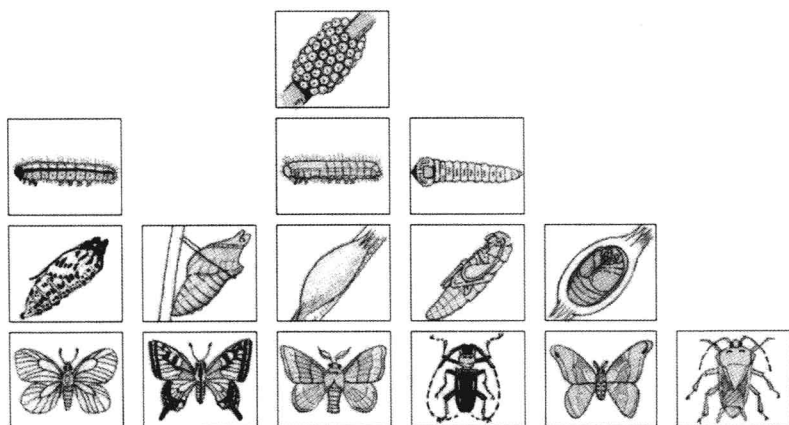
本书中提到的实验主要以蚕卵为研究对象。刚从卵中孵化的幼虫体长约3毫米，呈黑色，全身被绒毛覆盖。幼虫以桑叶为食，它长到一定程度之后就会吐丝结茧，最后羽化为成虫。

●蚕 鳞翅目蚕蛾科蚕属

学名: *Bombyx mori*

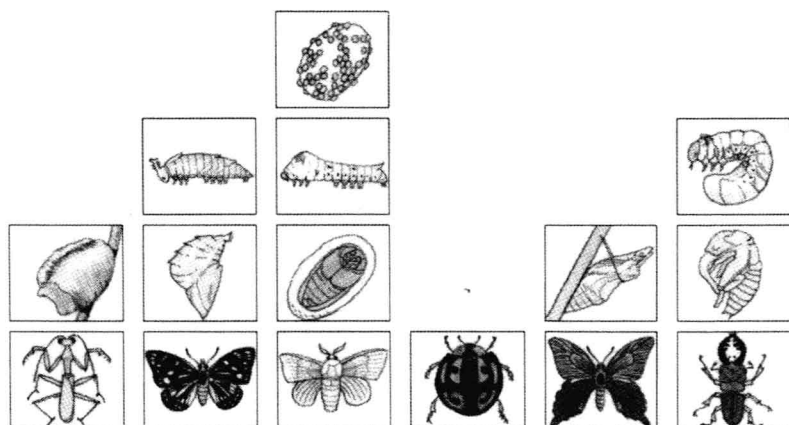
目 录

- 1 昆虫少年 6
- 2 与福田博士的邂逅 11
- 3 昆虫的休眠 18
- 4 蚕的休眠 28
- 5 蚕的休眠激素 36
- 6 研究的开端 42
- 7 蚕的休眠与肝糖 55
- 8 肝糖究竟发生了什么变化? 60

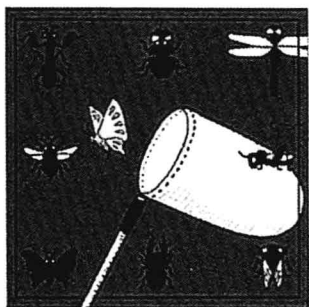


- 9 真的是甘油吗? 72
- 10 另一个圆点——什么是糖醇? 77
- 11 肝糖变成甘油和山梨糖醇了吗? 84
- 12 糖醇的作用 91
- 13 肝糖为什么会转化为糖醇呢? 100
- 14 最后的谜题 114
- 15 谜底还没有揭开 126

结语 130



1 昆虫少年



我家在长野，那里是山区，不临海——北接新潟，南临静冈。与长野这个名称相比，我更喜欢称我的家乡为信州。信州既有盆地，也有海拔超过 3000 米的高山，地形和气候情况可谓复杂多样。

我出生于信州的诹访市，它地处诹访湖东岸。站在诹访湖岸向远处眺望，最先映入眼帘的便是连绵起伏的群山。这里的冬天非常寒冷，每当那时，诹访湖的冰层厚度可达 30 厘米以上。

我的小学时代似乎是在与小伙伴们的玩耍中





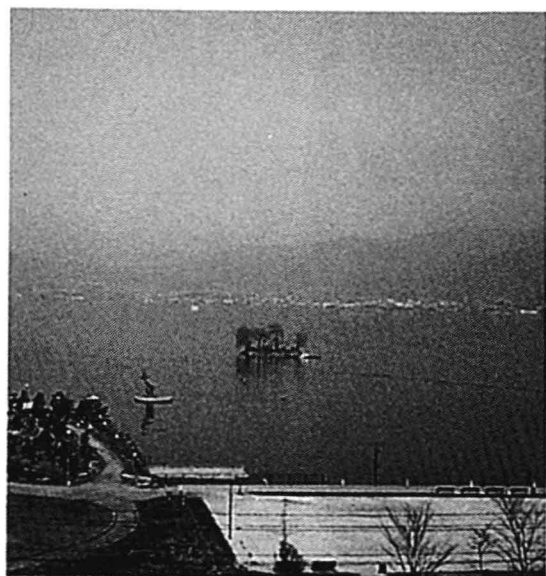
度过的，在我的脑海中完全没有与学习有关的记忆。那时候，我非常喜欢去山里玩。小学三年级的时候，我们班换了班主任，他精通博物学（一门研究大自然中的动物、植物和矿物的学科），而且还会经常带我们去采集植物标本、捕捉蝴蝶。现在想来，他真的是一位非常好的老师。

那时，我们经常到諏访湖的支流附近捕捉蝴蝶，那里是绝佳的蝴蝶采集地。为了捕捉蝴蝶，我请求父母帮我在铁匠铺定做了一个可拆卸的金属圈，然后我在金属圈上罩一块网眼较稀疏的麻布，做成了一个捕捉网。在周末或暑假的时候，只要天气状况良好，我就会把作业扔在一边，带着捕捉网到山里去捉蝴蝶。

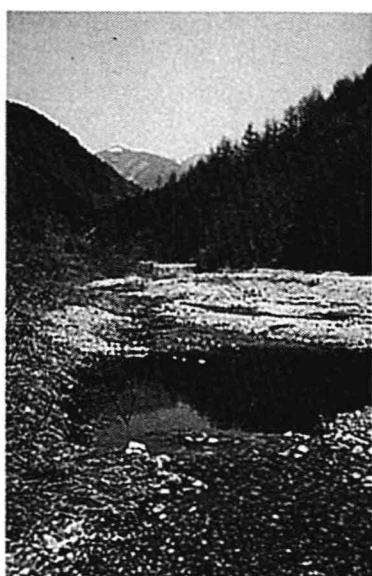
小时候，在爸爸妈妈送给我的所有礼物中，我最喜欢的就是平山修次郎的《原色蝶类图谱》（1939年日本初版），这是一本有关蝴蝶的图鉴。

到小学四、五年级的时候，虽然我还记不住

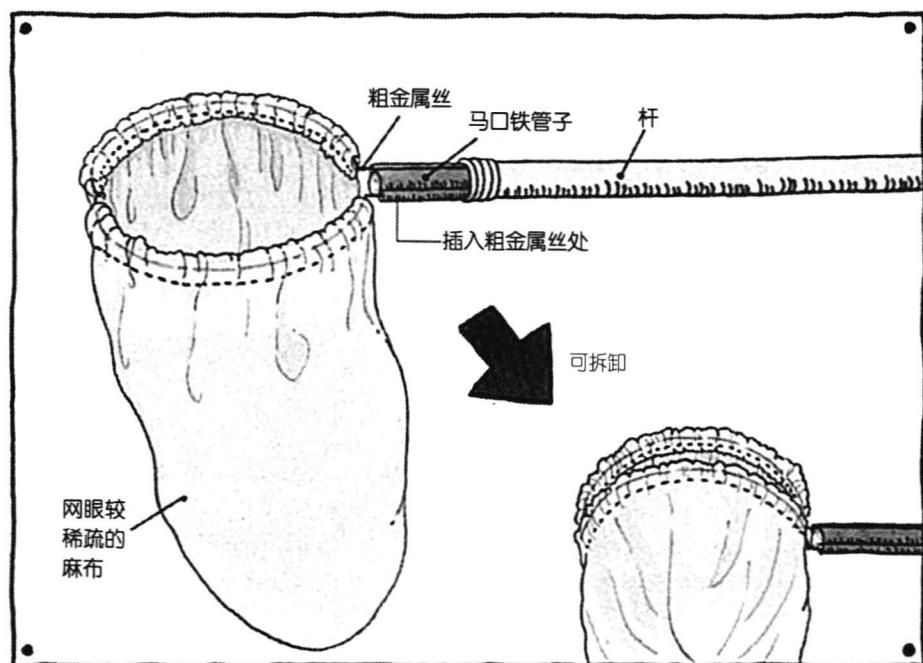




▲ 諏访湖



▲ 捕捉蝴蝶の溪谷





那本图鉴中所有蝴蝶的学名（用拉丁文标注的世界通用的名称），但是它们的日语名和相关介绍我基本上都能背下来了。

现在，我上了年纪，刚看过的东西转身就忘。但是，那时候我的大脑就好像一块海绵，只要是感兴趣的知识，马上就能记住。

我升中学时的入学考试包括笔试和面试两部分。面试的时候，老师问我：“长大以后，你想做什么？”

我记得自己当时的回答是“捕捉蝴蝶”。

听了我的回答后，那位面试的老师显然有些惊讶，不过他似乎并没有特别生气。我顺利升入了中学，看来当时老师并没有完全否定我的答案。

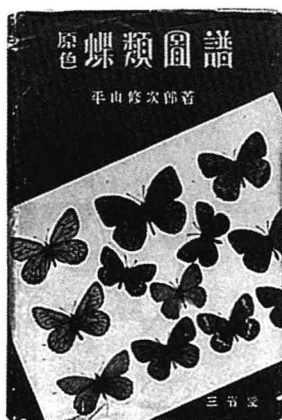
升入中学后，我的学业压力逐渐加大，我再也没有心思拿着捕捉网在山间捕捉蝴蝶了。

而且，那时的物资比较匮乏，我经常没有东西吃，更别说有多余的力气在山里跑来跑去了。



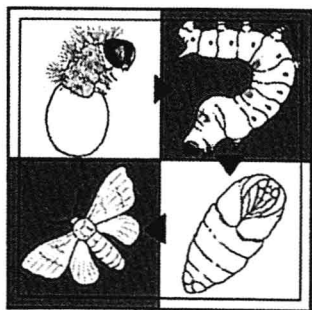
在我上初三的第一学期，学校的教学就中止了。之后，我一直在从事很重的劳动，如干农活、修机场等。那时候，我每天都在为填饱肚子费尽心思，根本没心思去理会家里的那些蝴蝶标本。

17岁的时候，我进入了松本高等学校（现在的信州大学），就读于一个理科专业。



◀《原色蝶类图谱》(平山修次郎著)

2 与福田博士的邂逅



1948 年春天，我进入东京大学理学部的动物学学院学习。我想我之所以会选择动物学专业，或许就是因为在我的内心深处一直有一个理想——将来从事与昆虫有关的工作。

但那时候，在东京大学的动物学学院中，还没有人研究昆虫，大家都将老鼠、青蛙、蝾螈、海胆等作为研究对象。我的毕业论文中涉及的研究也是以青蛙为研究对象的。

1951 年，我刚毕业就得到一份工作邀请——东京的农林省农业技术研究所（参见注①）的昆



虫科邀请我过去工作。我想，在那里应该有机会研究昆虫。于是，我马上接受了这份邀请。

在农业技术研究所工作了大约 1 年以后，一次偶然的机会，我有幸听到了长野县松本市片仓蚕丝试验场的福田宗一博士的演讲，他演讲的题目是《关于蚕卵的休眠》。

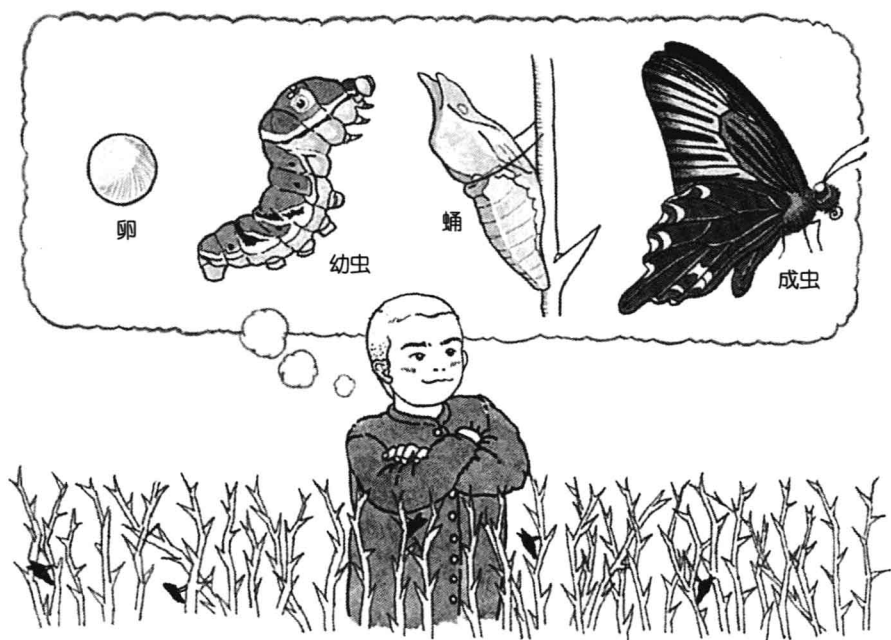
福田博士是非常有名的生物学家。在 20 世纪 40 年代初，福田博士发现了昆虫体内的变态激素。

对于“变态激素”这个词，大家可能还不是很理解。但大家一定知道蝴蝶破蛹而出——羽化的过程吧？

在信州山间捕捉蝴蝶的少年时代，我就曾多次目睹有着美丽翅膀的蝴蝶成虫从蛹中飞出来的情景。每次看到这样的情景，我都会激动不已。

蝴蝶从蛹羽化为成虫的过程被称为变态。一般来讲，昆虫在发育过程中都会经历卵、幼虫、





蛹、成虫的变态过程。昆虫的变态是生物界中一个难解的谜题，包括我在内的许多人都对其产生了浓厚的兴趣。

福田博士将蚕作为研究对象，对昆虫的变态进行了研究。经过研究，他发现昆虫的变态是由其体内的某种物质引发的。他将这种物质称为“变态激素”（参见注②）。

在这次的演讲中，福田博士说他发现了一种



福田宗一

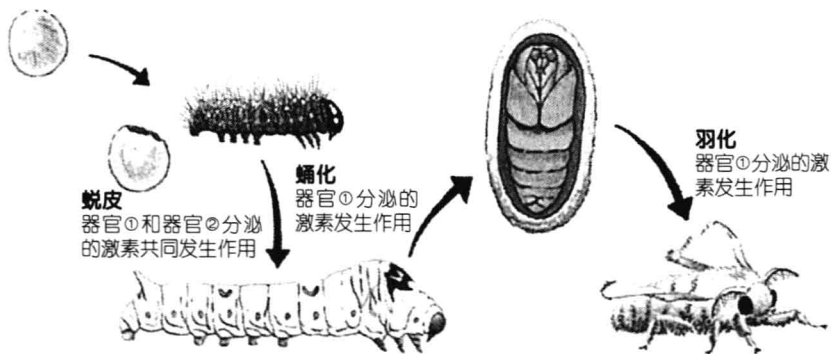
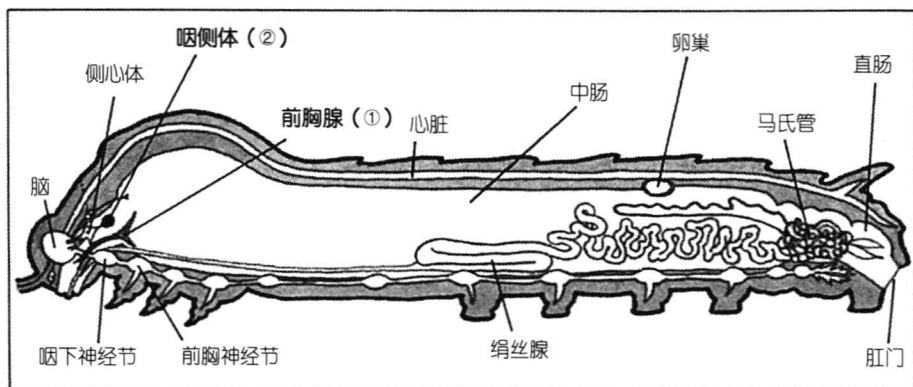
生于1907年（明治40年）11月4日，卒于1984年（昭和59年）3月10日。

他从1936年（昭和11年）开始将蚕作为研究对象，探究昆虫为什么会经历从幼虫到蛹，再从蛹到成虫的变态发育过程。经过一段时间的研究后，他在全世界范围内率先发现了变态激素。

此后，他致力于探究休眠激素等人类肉眼无法看到的生物激素在生物体内的作用，在日本乃至全世界的生物学界产生了巨大的影响。



图① 昆虫生理结构图

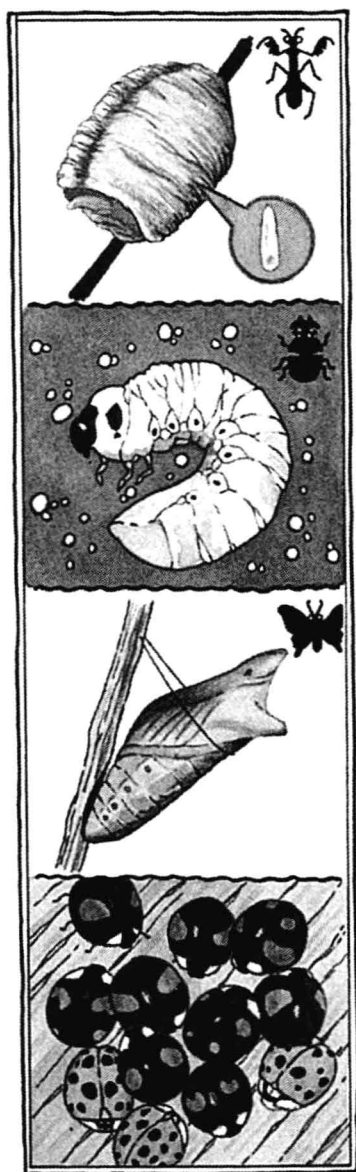


可以对蚕卵的休眠起促进作用的新型激素。

其实，从我疯狂地痴迷于捕捉蝴蝶开始，我就通过读《原色蝶类图谱》知道了不同种类的蝴蝶在过冬时的形态也各不相同：有的是卵，有的是幼虫，有的是蛹，也有的是成虫。

后来，我曾经在冬天仔细寻找过附着在枳的根部或者花椒枝上、连续几个月一动不动的蝶蛹。

那些蛹那么长时间不吃不喝，它们是



▲昆虫以各种不同的形态过冬。



怎么生存下来的呢？在童年时代这个问题曾让我困惑不已。而我是在进入农业技术研究所之后才知道，昆虫过冬时会进入休眠状态。

在我了解到昆虫的变态与激素有关之后，我就猜测昆虫的休眠应该也与激素有关。现在，福田博士终于证实了我的想法，而且他还发现了这种激素。福田博士的研究非常了不起，它对我后来的研究产生了很大的影响。我曾想：以后有机会的话，我一定要以蚕为研究对象，研究一下昆虫的休眠。

但是，在农业技术研究所工作期间，我没能实施这个计划。

因为当时以蚕为对象的研究正在农林省的另一个研究所——位于东京高圆寺的蚕丝试验场——进行，而在位于西原的农业技术研究所中，是不允许用蚕进行实验的。

1953年秋天，我离开了农业技术研究所，去

