

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

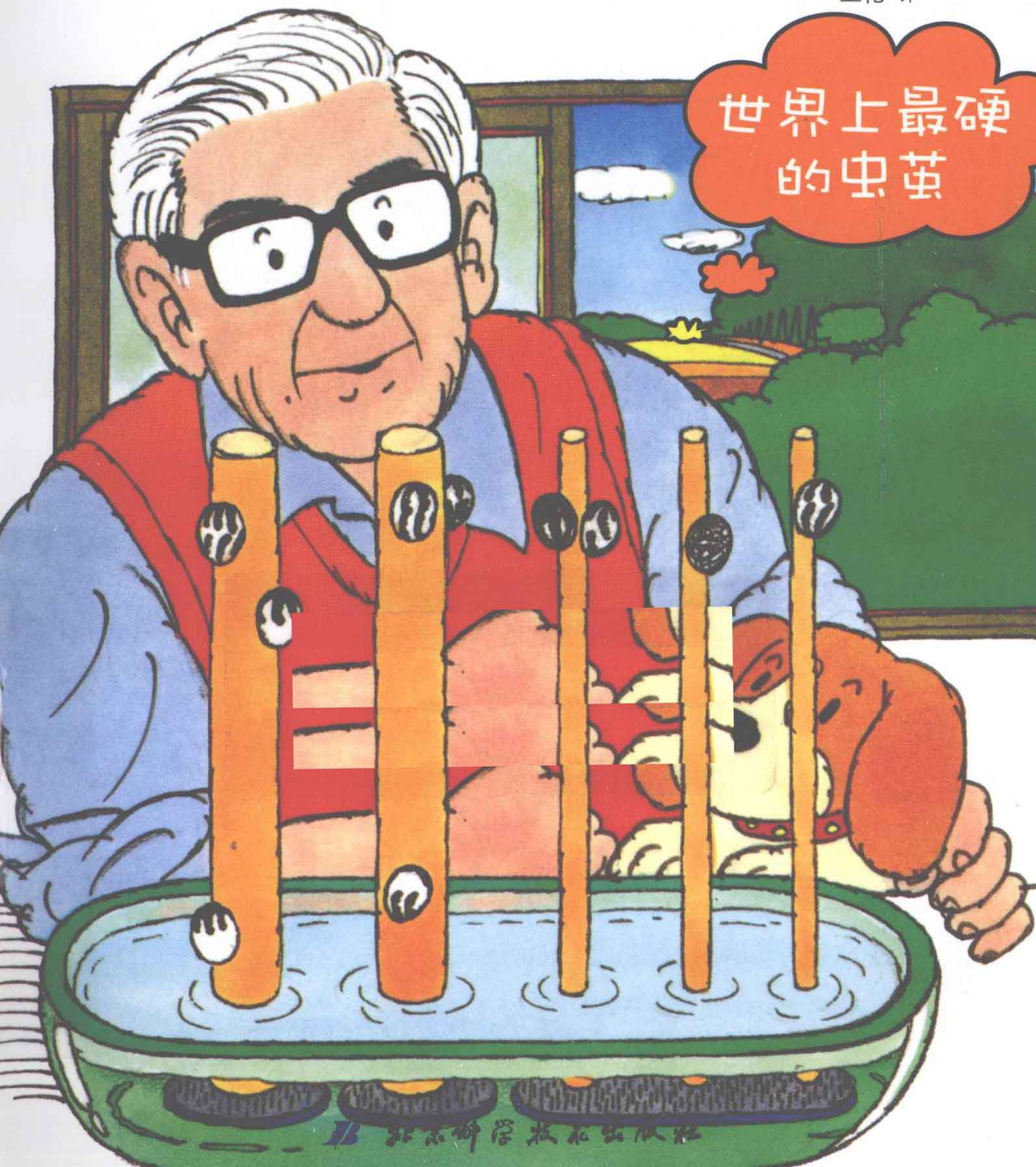
日本产经儿童出版文化奖获奖读物

【日】石井象二郎 著

【日】津田胜己 绘

王伦 译

世界上最硬的
虫茧



北京科学出版社出版

我的科学研究

世界上最硬的虫茧

[日] 石井象二郎 著 [日] 津田胜己 绘 王伦 译



北京科学技术出版社

Watashi no Kenkyu 1.Iraga no Mayu no Nazo

Text copyright © 1989 by Shojiro ISHII

Illustrations copyright © 1989 by Katsumi TSUDA

First published in Japan in 1989 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: 01-2010-7046

图书在版编目 (CIP) 数据

世界上最硬的虫茧 / (日) 石井象二郎著; (日) 津田胜己绘;

王伦译. —北京: 北京科学技术出版社, 2011.9

(我的科学研究)

ISBN 978-7-5304-5268-4

I. ①世… II. ①石… ②津… ③王… III. ①刺蛾科—少儿读物

IV. ① Q969.42-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 116100 号

世界上最硬的虫茧 (我的科学研究)

作 者: [日] 石井象二郎

译 者: 王 伦

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 978-7-5304-5268-4/Q · 063

定 价: 16.00 元

绘 者: [日] 津田胜己

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: 3.75

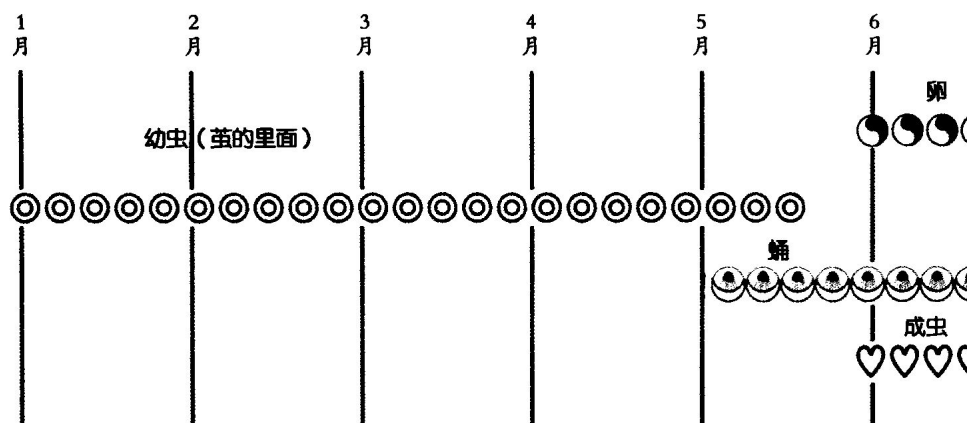
印 次: 2011 年 9 月第 1 次印刷



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.

黄刺蛾的一生



● 上图表示在野外可以观察到的黄刺蛾的卵、幼虫、蛹和成虫的时间。

卵

黄刺蛾卵的长度约为1.5毫米，是椭圆形。成虫一般把卵产在柿子树、樱花树或者梅树等树木的叶子背面。通常过10天左右，卵便会孵化出幼虫。

幼虫

黄刺蛾幼虫以树叶为食。在30~40天内，它们会经历好几次蜕皮(蜕去旧皮后，身体才会长大)，成为终龄幼虫，接下来就该结茧了。

幼虫会在茧里面度过寒冷的冬天，在次年5~6月期间化蛹。



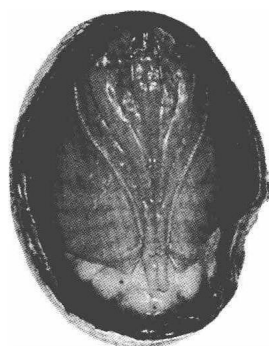
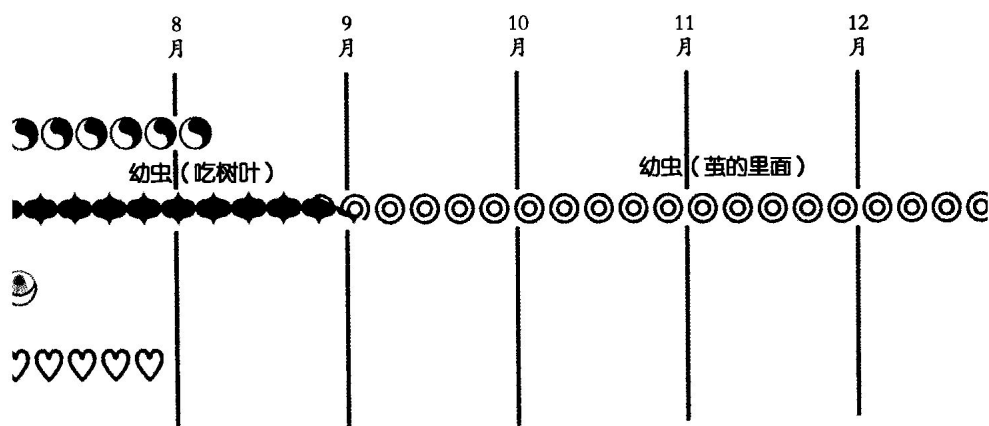
▲ 黄刺蛾茧里面的幼虫

在日本，大约有 26 种刺蛾，除了本书中讨论的黄刺蛾以外，还有绿刺蛾、梨刺蛾等。

黄刺蛾幼虫的背部有刺毛，如果不小心碰到它们，人就会被刺痛。成熟的黄刺蛾幼虫会结茧，并在茧里面化蛹。黄刺蛾的茧以坚硬度而出名。

●黄刺蛾 鳞翅目刺蛾科

学名: *Monema flavescens* WALKER



▲黄刺蛾茧里面的蛹

蛹

化蛹之后，经过30天左右，黄刺蛾便会羽化。成虫从茧里出来后，便可以在空中飞舞了。

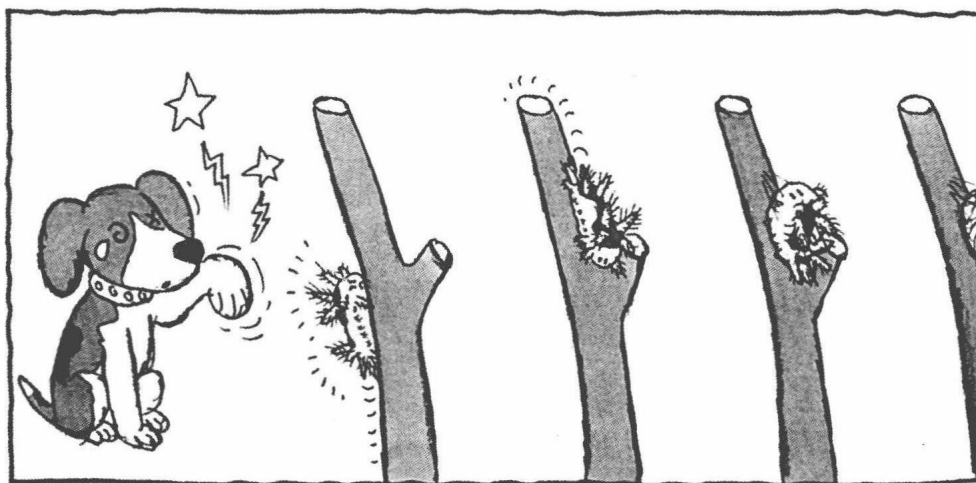
成虫

黄刺蛾成虫的平均寿命为10天左右。在它们有限的生命中，雌性成虫和雄性成虫会交尾，然后雌性成虫会在树叶背面产卵。成虫的口器不太发达，它们几乎什么都不吃。

成虫出现在6~7月。有的研究者认为黄刺蛾一年之内可以发生2代，但是，在实际生活中，黄刺蛾一年之内一般只发生1代。

目 录

- 1 为什么黄刺蛾能从坚硬的茧中钻出呢？ 8
与黄刺蛾茧相遇 9
茧之谜 14
为什么茧的顶部像打开了一个“盖子”呢？ 19
切口线之谜 24
- 2 为什么每个茧表面的条纹都不一样呢？ 30
条纹之谜 31
创造相同的饲养条件 34
插花容器法 41
幼虫结茧的全过程 56
条纹是怎样形成的？ 67
条纹的作用 74



● 黄刺蛾茧为什么这么坚硬? 77

茧坚硬的秘密 78

钙分布于何处? 87

马氏管的秘密 95

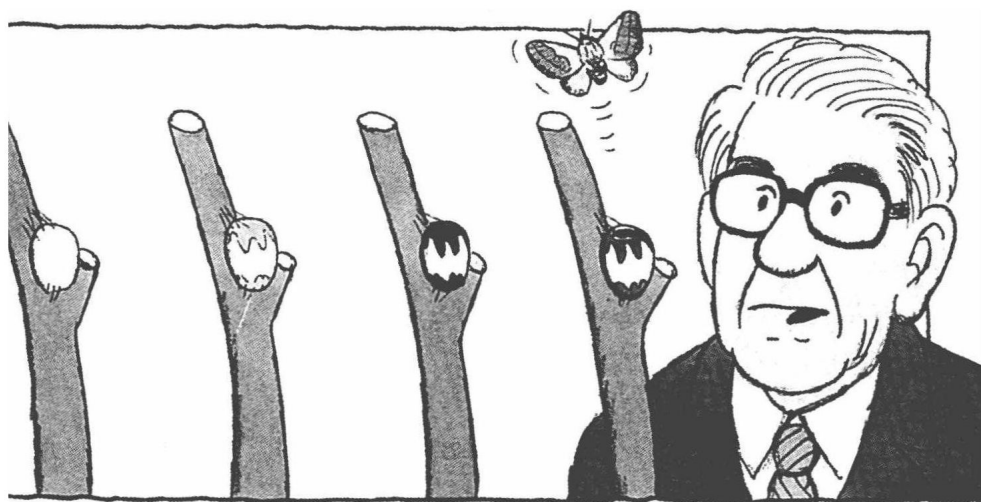
调查蛋白质 100

茧变坚硬的真实原因 109

观察的重要性 112

结语 115

后记 119



1 为什么黄刺蛾能从 坚硬的茧中钻出呢？



为什么黄刺蛾能从坚硬的茧中钻出呢？



与黄刺蛾茧相遇

我居住在茨城县稻敷郡一个名为茎崎町的地方。大部分人都没听说过茎崎町吧？但若说起曾经召开过世界博览会的筑波，一定有很多人知道，茎崎町就属于筑波市。

筑波位于东京的东北方向，距离东京大约 60 千米。这里聚集了 2 所大学、50 多家国立研究所和很多公司设立的研究所；这里有着风格各异的建筑物和整齐宽敞的道路；这里还有大大小小的公园。筑波是完全按照设计规划建成的科技研究基地。

我并不是为了做研究才搬到这座城市来的，我在 1981 年的年末搬到这里，只是缘于一个偶然的契机。

我现在居住的房子位于郊区，附近的住户很少，隔着一道路便是公园。在我家的旁边，有





● 1985 年，世界博览会（国际科学技术博览会）在筑波召开，会上展示了世界各国的先进科学技术。

为什么黄刺蛾能从坚硬的茧中钻出呢？



一条长约 2 千米的马路，我每天都要带着狗在这条路上散步或是慢跑。

我家附近的公园中和马路旁种着樱花树、梅树、枫树、光叶榉、辛夷和松树等树木，它们在不同的季节为大自然增添了不同的色彩。另外，一到夏季，栎树和橡树上都会出现吸食树的汁液的独角仙和曲颚前锹甲。这些植物和昆虫都会向我传达季节变换的信息。

记得那是初春时节，树木还没有发芽。那天，我像往常一样带着狗出去散步，就在不经意间，我发现樱花树和枫树的树枝上结着许多黄刺蛾茧。

这些黄刺蛾茧的长度约为 12 毫米，是椭圆形，非常坚硬，底色为白色，上面还夹杂着褐色的条纹。因为它特别像鸟蛋，所以人们也称其为“麻雀蛋”。

黄刺蛾从茧中出来时会先在顶部钻一个洞，



如此一来，剩下的空茧壳看上去就像是一个揭了盖子的小桶。曾经有人把黄刺蛾茧的空壳叫做“麻雀的便桶”。我不知道是谁给它起了这样贴切、有趣的名字，我很佩服那位取名人的智慧。

其实，我并不是到了这里之后才第一次见到黄刺蛾茧。在东京和京都居住的时候，我就曾见过这种茧。我年轻的时候，曾经在农业试验场工作。根据农业昆虫学方面的书籍记载，黄刺蛾是一种以柿子树等果树叶子为食的害虫。所以，从那时起，我就特别注意观察黄刺蛾茧。

在观察了好几个黄刺蛾茧之后，我发现了一些有趣的、令人不可思议的问题：黄刺蛾成虫是怎样从这么坚硬的茧中钻出来的？茧表面的褐色条纹是怎样形成的？

一般来说，同一种类的昆虫体表有着相同的条纹。例如，所有凤蝶翅膀上面的条纹都是一样的。经过仔细观察，我发现黄刺蛾茧表面的条纹



照片① 黃刺蛾的茧
成虫羽化之后剩下的没有
“盖子”的空茧壳





照片② 蛤蜊壳表面的条纹各不相同。

各不相同。这时，我突然想起自己在少年时期曾发现过酱油里的蛤蜊壳表面的条纹也各不相同。于是，我对黄刺蛾的茧产生了更大的兴趣。

茧之谜

黄刺蛾成虫出来之前，会先在茧的顶部打开一个洞，就像推开容器的盖子一样。所以，当你看到黄刺蛾的茧之后，很快就能辨认其成虫是否已经出来，也就能知道哪个茧是空壳，哪个茧

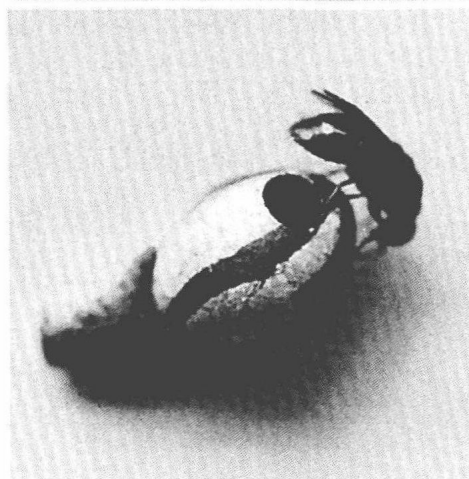
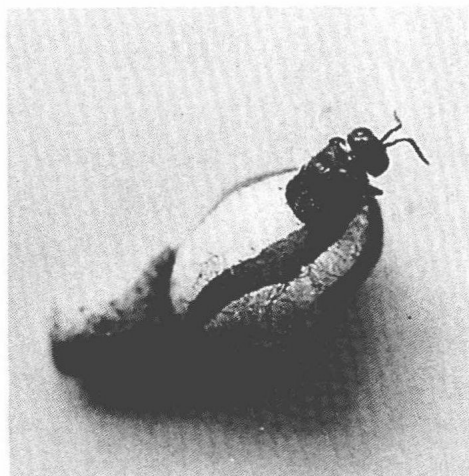
为什么黄刺蛾能从坚硬的茧中钻出呢？



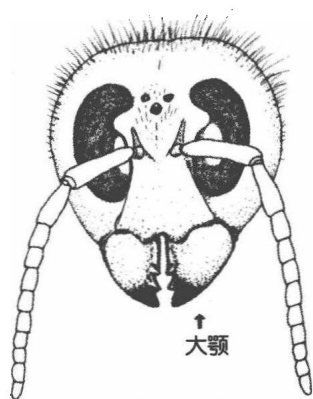
里面还有成虫。

在那些空茧壳中，有的茧顶部的开口处露出一点儿蛹蜕下的皮，有的茧内残留着一部分干巴巴的蛹壳。

在收集了许多黄刺蛾茧后，我发现有的茧侧面有洞。不过，这并不是黄刺蛾成虫羽化后留下的痕迹，而是一种名为上海青蜂的寄生蜂留下的



照片③ 上海青蜂成虫咬破黄刺蛾的茧后飞了出来。



蜂类昆虫的口器

► 蛱蝶和蛾会伸展像吸管样一圈圈卷起来的口器，用它去吸食花蜜等食物。但是，黄刺蛾的成虫不吃食物，所以它的口器并不是太发达。



蛱蝶和蛾类昆虫的口器

◀ 蜂类昆虫会啃咬食物，因为它们拥有发达的大颚。

痕迹。这种寄生蜂的幼虫会寄生在黄刺蛾幼虫的体内，以它们的器官和组织为食，一段时间以后，这些寄生蜂幼虫会发育成散发蓝绿色光的漂亮成虫；然后，上海青蜂的成虫会在黄刺蛾茧的侧面咬开一个洞飞出来（见照片③）。

虽然黄刺蛾成虫羽化后留下的茧上和上海青蜂后留下的茧上都有洞，但是洞的位置和大小都不相同，所以很容易区分。

对于上海青蜂能在黄刺蛾茧上打洞并钻出来这件事，我可以理解。因为蜂类的口器是咀嚼式口器，它们拥有可以咬断食物的大颚。