

研 究 簡 报

海带“叶烂”病害的初步研究*

水产部烟台海水养殖試驗場

索 如 英 崇 国 庆

海带(*Laminaria japonica* Aresch), 自开展人工养殖以来就不断地发生各种病害。其中发生較普遍, 危害較大的有“綠烂病”、“白烂病”和“点烂病”三种。“綠烂病”先发生于叶片尖梢并很快地向叶片中部漫延, 发病部分由褐色变为綠色, 而后腐烂脱落。“白烂病”通常是先发生于叶片尖梢的叶緣, 然后向叶片中部发展, 发病部分呈现白色。“点烂病”则是从叶片中部叶緣上或同时于梢部叶緣上出現一些不規則的小白点, 随着白点的增加和扩大, 使該部叶片变白腐烂或形成一些不規則的孔洞。

关于海带病害問題, 过去研究的很少, 特别是对于“白烂病”和“点烂病”的研究, 几乎还是空白, 迄今, 这方面的研究不够系統、細致, 因而对病害的認識也不一致^[1, 2]。有人認為是生理性的病害, 有人則認為是細菌感染所引起。对于“綠烂病”虽有過一些研究, 但多局限于光条件的观察或微生物学方面的分析, 对病理解剖工作做得太少, 因而在病原的診斷上还缺乏足够的說服力。山东水产养殖場(1954—1956)的工作总结中提出, “綠烂病”为海带受光不足所致。刘恬敬、楊以勋(1962)^[3]的試驗結果得出了与山东水产养殖場相同的結論, 陈世阳(1959)^[4]从“綠烂病”藻体上分离出6种細菌, 并認為这6种細菌非为起因, 而为后果。但認為“綠烂病”是由于受光不足而引起的結論, 还需进一步商榷。

我們認為不論哪种病害, 如果是生理性的病害(非传染性病害), 那么对环境因子的观察研究是很重要的。如果是由于細菌感染而引起的, 那么, 也还需要进一步研究細菌是以什么途径侵入寄主的, 以及細菌侵入寄主后, 寄主的反应如何。所以我們認為, 通过病理解剖工作会有助于上述問題的探討。当然海带病害問題的研究, 仅仅依靠病理解剖还是不够的。可是借助于病理解剖工作的特点, 毕竟可以提供一些诊断病害的研究資料, 从而为生产上采取預防措施提供依据。为此我們于1964年4—6月間, 对烟台、威海西养殖区的上述三种病害进行了初步的病理解剖观察。

一、材料的采集

我們根据不同的病害性质所取的标本部位是有所不同的。海带“白烂病”一般是发生于藻体的尖端, 故我們取样于尖端区域。其部位大致是离海带尖端的50—60厘米处至尖端。海带“綠烂病”除在尖端区域有发生外, 同时在藻体中部叶緣区域也有发生。中部叶緣区域是指离海带基部40—50厘米处至距海带尖端約50—60厘米之間的部分。由于我們的企图是力求正确地研究病理材料, 避免外界兼性腐生物的干涉, 所以在“綠烂病”和“白烂病”的藻体上取材时, 仅是取发病部位的表皮細胞尚未損破之处。同样为此, 对“点烂病”材料取样时, 我們取自包括白点和其四周2—3毫米表皮細胞沒有損破的发病部位。

* 本文承上海水产学院华汝成教授和中国科学院海洋研究所曾呈奎、吳超元先生看过, 并提出很多宝贵意見, 謹致謝意。

参加本工作者还有上海水产学院丁明进同志。

水产部烟台海水养殖試驗場郭占明、張鵬翱同志, 山东省水产研究所李松峻同志曾协助部分工作特此致謝。

取材后,即当场固定,以作下一步研究(但3/5组的固定时间除外)。

表 1 海带“白烂病”取样、制片记录

取样日期	取样地点	取 样 部 位	制片方法	观察数量(片)
5月7日	烟台海区	尖端区域(离基2.0米)	石蜡制片	80
5月7日	烟台海区	尖端区域(离基3.1米)	石蜡制片	66
5月15日	烟台海区	尖端区域	石蜡制片	61

表 2 海带“点烂病”取样制片记录¹

取样日期	取样地点	取 样 部 位	制片方法	观察数量(片)
4月24日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	515
5月3日	烟台海区	尖 端 区 域	石蜡制片	200
5月3日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	整 装 片	2
5月7日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	357
5月15日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	154
5月26日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	整 装 片	1
5月31日	威海养殖场	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	120
5月31日	威海外家滩	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	78

表 3 海带“绿烂病”取样制片记录

取样日期	取样地点	取 样 部 位	制片方法	观察数量(片)
5月3日	烟台海区	尖 端 区 域	石蜡制片	34
5月7日	烟台海区	尖 端 区 域	石蜡制片	46
5月15日	烟台海区	尖 端 区 域	石蜡制片	43
5月26日	烟台海区	中部叶绿区域(有斑)	整 装 片	1
5月26日	烟台海区	中部叶绿区域	整 装 片	1

表 4 海带健康对照组采样制片记录

取样日期	取样地点	取 样 部 位	制片方法	观察数量(片)
4月24日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	280
5月7日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	335
5月7日	烟台海区	尖 端 区 域	石蜡制片	66
5月15日	烟台海区	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	41
5月31日	威海山村	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	60
5月31日	威海外家滩	中 部 叶 绿 区 域	石蜡制片	48

二、观察方法

1. 徒手切片 新鲜标本采集后,当场进行徒手切片,以作观察。
2. 整体制片 取新鲜标本放于低倍镜、高倍镜下观察,并将部分材料固定、透明、染色和封藏进行观察。

3. 石蜡制片 标本固定后, 进行石蜡切片, 用达氏苏木精或海氏苏木精染色。

三、結 果

1. 从海带“白烂病”和“綠烂病”的組織切片观察, 在初发病的病体組織内部并没有任何細菌的侵染。

2. 我們观察到“白烂病”和“綠烂病”的病体組織有病状。

(1) “白烂病”的組織中細胞失去原生质, 表皮細胞沒有或有少量色素体, 細胞仅剩空壁存在。此外, 藻体的細胞形态在发病前期并没有其他显著地变化。而到发病后期, 能引起腐烂脫落。

(2) “綠烂病”的藻体中, 細胞内的原生质不丰富。表皮細胞的色素体有分解现象, 且褐色素被破坏而仅有叶绿素存在, 組織呈現綠色。在藻体細胞結構上微有疏松现象。

3. 通过“点烂病”的組織透明法观察, 在病烂的孔洞处沒有见到細菌溢现象, 而仅是組織发生病状。

当藻体最初出現白点时, 我們发现这里的細胞失去原生质和色素。以后, 随着病情的严重, 白点扩大或发展成孔洞。

成洞初期, 洞处残存的細胞形态模糊。随着病情的輕重, 孔洞会有大小的变化。同时, 組織也会有脫落腐烂多少的差别。在孔洞的周围有一圈明显的“色素环”, 其中色素位于細胞四周, 显得尤为浓褐(图 1 見封 3)。

与此同时, 我們对正常健康組織也进行了透明法观察, 細胞均很正常。

4. 对“点烂病”的 6 組(1424 片)切片观察, 我們发现了有两种情况:

(1) 在 3/5 組的材料中(200 片), 我們发现病体組織内部有无芽孢杆状細菌侵染(图 2 見封 3)。

組織内部的細菌平均长度为 5.2μ 、寬 0.5μ 。細菌侵染量較多, 属革兰氏阴性細菌。在每視野中(17×45)大約可見有 400~800 个。細菌在病体組織中的分布是, 内皮层的多于外皮层的, 而外皮层的則多于髓部, 但在表皮細胞中却沒有发现細菌。

发病組織在細胞形态上沒有变化, 而只是原生质被分解。表皮細胞中色素体缺少或无。在組織内部細菌侵染之处的細胞壁有纖維素分解现象。

(2) 从其他 4 組材料的观察中(1224 片), 我們沒有发现有細菌的侵染。而仅观察到組織有病状。

5. 我們对各种病害进行观察的同时, 相应地也对正常健康叶片(对照組)进行了观察(850 片)。其結果, 在組織内部沒有见到細菌。海带的細胞形态正常, 原生质和色素体都很丰富, 細胞排列整齐而紧密。

四、討 論

1. 从海带初期“白烂病”和“綠烂病”的叶片組織切片观察, 可以知道沒有細菌的侵染, 而只是在形态和結構上有了病变。这种现象可以初步認为, “白烂病”和“綠烂病”的前期并非由細菌引起, 即这两种病烂不是由于細菌性的病原因子而引起的。

从这种病体的病状看来, 大致是原生质失去, 色素体分解, 細胞有了疏松现象。我們認为这种病状是由于环境因子引起生理性变化的可能性大。在这方面, 我們同意刘恬敬等同志的意見, 主要是由于光能的分布、群体結構和营养水温等綜合因子的影响所致。对于細菌这一因素的說法, 我們認为可能在发病后期的坏死組織中会有侵染机会, 因而起到了一种加速病体腐烂的作用。

2. 对“点烂病”24/4、7/5、15/5、31/5 等組切片的观察, 表明了在内皮細胞結構中沒有細菌侵染。因而可以認为, 不存在病原菌所引致发病的設想。但是, 从 3/5 組的切片观察結果, 它几乎又是一种特例。

从 3/5 組的切片观察, 虽然是有了无芽孢杆状細菌对組織的侵染, 但从我們整个“点状白烂病”的切片情况看, 首先, 它所占的机率十分小, 不能代表整个結果。

其次, 我們在观察中注意到这組标本, 在組織中的細菌分布量是有所差异的。在表皮層細胞中我們沒有发现有細菌的痕迹, 而只是在皮層細胞中有細菌, 且是内皮層中的量多于外皮層。这种现象可以初步确定, 这些細菌要从表皮層細胞直接穿透进来的可能性是很小的; 在我們利用整装和整体透明法观察中, 3/5

組織爛孔洞处也沒有发现有細菌 滋的現象。所以，認為在发病初期，是由于細菌分泌某种酶来分解海带外层的褐藻胶 和表皮層細胞，造成海带 叶片发生白斑点的說法，是缺乏根据的。

值得說明的是 3/5 組样品是在采样后 24 小时以后才固定的。所以材料的处理可能会引起污染。另外，我們也感到很有可能，在海区中有某种优势菌种从已形成的孔状伤口組織 中侵入皮层和髓部。这样也就有可能加速“点烂病”的腐烂程度。

3. 从“点烂病”的病變現象观察，可以看到受病組織有生理变化反应，即四周出現浓褐的色素环，同时，也可以看到色素环上的表皮細胞出現了半分解現象。

五、結 語

从我們这次对海带病害病理解剖观察的初步研究中，可以初步認為：

海带的“白烂病”和“綠烂病”并不是由細菌引起，而是生理性的病害(即非传染性病害)。对海带“点烂病”的病源問題，也可以初步認為細菌非为起因，但細菌有可能使病情扩大。

同时，我們認為，在观察过程中由于受水平、設備、人手和時間等限制，因而中間还有很多問題有待今后共同研究解决。此外，病害与理化因子的关系也需进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 曾早东、吳超元等著，1962。海带养殖学。科学出版社。230—233。
- [2] 旅大市水产研究所，1960。关于海带斑点烂病害研究报告。旅大市水产研究所調查試驗研究报告 9 号。
- [3] 刘恬敬、楊以勤，1962。海带綠烂病产生的原因与防治方法。水产部海洋水产研究所海洋水产研究丛刊，1962 年 14 号。
- [4] 陈世阳，1959。海带腐烂微生物的分析。
- [5] 长谷川由雄他等，1959。稚内市前濱に発生したリネリコンブの腐敗について。北水試月報，16(9):341—347。

A PRELIMINARY STUDY ON THE "LEAF-ROT" DISEASES OF *LAMINARIA*

Yantai Marine Cultivation Station of the Ministry of Fisheries

SUO RU-YING AND CHONG GUO-QING

ABSTRACT

Since the initiation of *haidai* (*Laminaria japonica*) cultivation on large scale in china, several kinds of diseases have been identified, among which the most serious and most common are the "Green Rot", "White Rot" and "Spot Rot" diseases of the thalli. A preliminary study on the pathological anatomy of the diseased thalli was made and the following results were obtained:

1. In the parts of the thalli diseased with "White Rot", the cells were empty, having practically lost all their protoplasm and with no or very few chromatophores. In those diseased with "Green Rot", the cells had very scanty protoplasm and their chromatophores were in the process of disorganization, appearing greenish instead of brownish as in the normal cells. No bacteria were found in the cells in the early stages of both these diseases. There fore we agree with the earlier authors that these two diseases are not caused by bacterial infection.

2. In the parts of thalli diseased with "Spot Rot", small white spots were first formed, which later grow larger and finally became large holes. Examination of the white spots revealed that the protoplasm and chromatophores were absent in cells, and the holes were each surrounded by a distinct, deeply colored ring of cells. It is our opinion that this disease, like the above two, is not caused by bacterial infection, although in the later stages of the disease bacterial growth may help its spread.

海帶“叶烂”病害的初步研究

索如琪 崇国庆 (正文見第 67 頁)

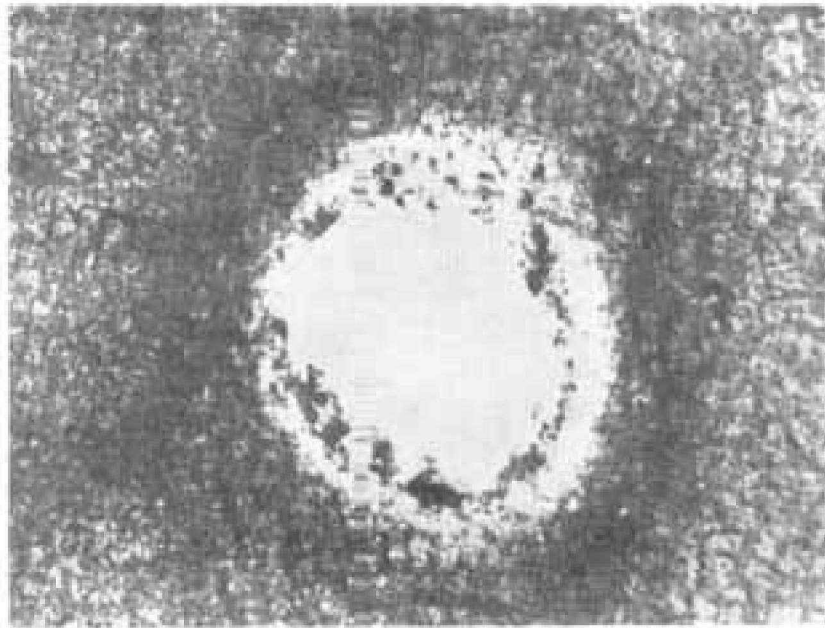


图 1 海帶“点烂病”病斑处透明观 ($\times 70$)

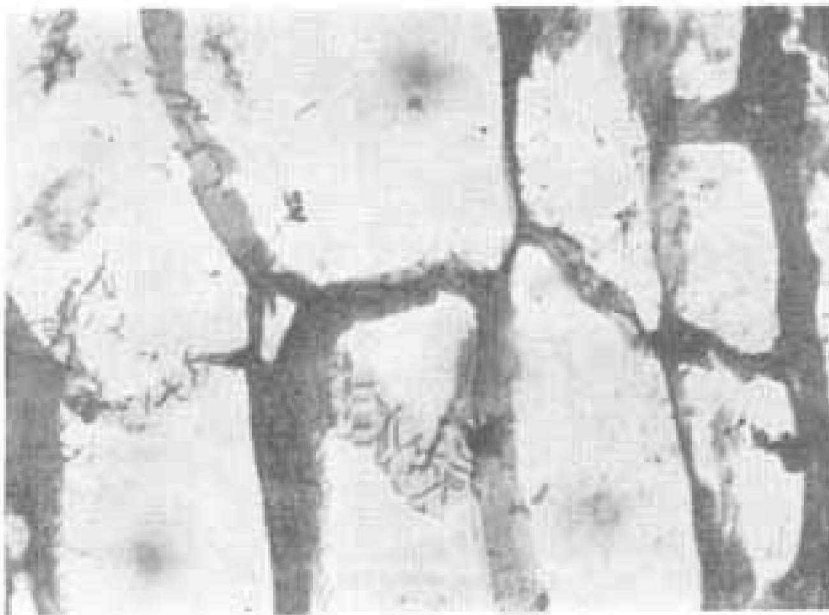


图 2 海帶“点烂病”内部組織有細菌侵染的橫切观 ($\times 400$)