

대나무 숲에서 망태버섯의 발생과정에 관한 생태학적 연구

조 덕 현* · 유 병 회

우석대학교 생명과학과* · 고창초등학교

Development Ecological Study on *Dictyophora indusiata* (Vent : Pers.) Fisch of Bamboo Forest

CHO, Duck-Hyun* · Byoung-Hoi YU

*Department of Life Science, Woosuk University, Chollabuk-Do 765-501, Korea
Primary School of Kochang, Chollabuk-Do 585-700, Korea

ABSTRACT

1. In the dry season, for *Dictyophora indusiata* it took about a week or ten days from when its egg grew up until its fungus started to sprout, and about ten hours from when its egg split and its fungus sprouted until its stem and its net-veil grew up maturely.

2. In the rainy season, for *Dictyophora indusiata*, it took about a week from when its egg grew up until its fungus started to sprout, and about three hours and thirty minutes or four hours from when its egg split and its fungus sprouted until its stem and its net-veil grew up maturely.

3. For *Dictyophora indusiata*, in the rainy season, its stem and its net-veil grew at the same time after its fungus sprouted, and in the dry season, its net-veil came out and unfolded after its fungus sprouted and its stem grew up maturely. These are characteristic of the development of *Dictyophora indusiata*.

4. We could see that *Dictyophora indusiata* grew up thoroughly and then its sap came out of its fungus.

5. We can see that it needs the right moisture under the ground, the right moisture in the air, the right temperature and the right light for the growth of *Dictyophora indusiata*.

Key words : *Dictyophora indusiata*, fungus, bamboo forest.

서 론

21세기 모든 산업의 발달은 인간의 편리함과 생명 연장으로 이어져 오늘날 건강에 대한 관심은 어느 때보다도 높아져 있다. 또한, 건강한 삶을 위한 생명자원에 대한 관심과 생명 공학의 발달로 다양한 생물이 중요한 자원으로 부각되고 있으며, 아무리 작은 생물이라도 그 잠재되어 있는 효능성은 무궁무진하여 훗날 고부가가치를 창출할 수 있는 자원이 되기도 한다. 우리나라처럼 자원이 부족한

나라에서는 다양한 효능을 가진 생명자원은 더욱 중요한 위치를 차지하게 된다(조, 1997).

특히 이러한 생명자원 중의 하나로 여러 가지 빛깔과 모양으로 갑자기 발생했다가 사라지는 균류의 하나인 버섯은 옛날부터 사람의 눈길을 끌었고 그 효능도 다양하여 많은 곳에 이용하여 왔다. 고대 사람들은 땅을 비옥하게 만들어 주는 것으로 인식하기도 했으며, 또한 버섯은 그 독특한 향미로 식용이나 약용으로 이용되는가 하면 목숨을 앗아가는 독버섯으로 두려움을 주기도 했다. 고대 그리스와 로마인들은 버섯의 맛을 즐겨 신의 식품이라고 극찬하였고, 중국인들은 불로장수의 영약으로 진중하게 이용하여 왔다. 이렇듯 다양한 쓰임에도 불구하고 아직도 자세하게 알려지지 않은 버섯들이 많이 있다. 버섯 중에서 가장 아름답다는 망태버섯 또한 세간에 널리 알려지지 않은 것으로, 대나무밭에서 그 자태를 뽐내고 있으며, 이 버섯은 6월 하순에서 8월 중순까지 장마철에만 모습을 볼 수 있는데, 비가 이틀 가량 내린 뒤 갠 후에 모습을 드러낸다. 대나무가 건강하게 유지되는 기온과 좋은 대숲이 유지되는 강수량이 망태버섯의 생육조건에 잘 맞아 특히나 대나무밭에서 많이 서식하고 있다(박·이, 1996).

대나무 밭에서만 자라는 하얀 망태버섯은 동이 틀 무렵 자태를 드러낸 뒤 오후 3~4시쯤엔 솟아나온 자루가 사그라드는 하루살이 버섯이어서 그 아름다움이 더하다. 흰 눈처럼 희고 레이스가 달린 그 물망태를 입은 것과 같은 망태버섯은 식용으로도 쓰이는데, 지난 70년대 미국과 중국의 평풍 외교 당시 중국을 방문한 키신저 미국무장관이 이 버섯으로 만든 수프를 맛본 뒤 극찬을 아끼지 않았다는 일화가 있다.

중국에서는 형태가 아름답고 맛이 진귀하여 식용버섯으로서 고급 요리에 이용될 뿐만 아니라 육류와 함께 요리하면 식품의 변질 예방 효과가 있다고 하였다. 한편, 이 버섯은 약리 작용과 보익 효능은 물론 상식(常食)하면 혈압을 낮추고 혈중 콜레스테롤 함량을 낮추며 특히 복부의 지방을 감소시켜 주는 등 성인병에 유효한 성분이 있어 앞으로 수요가 증가될 것으로 생각된다. 그리고 최근에는 망태버섯에서 분리된 성분이 신경 성장 촉진인자의 합성을 증진한다는 보고가 있다(박·이, 1996).

이처럼 망태버섯류는 활용면에서 가능성이 매우 높으나, 대나무숲 등 특정 지역에서만 발생되고 버섯의 생존기간이 매우 짧아서 자연산의 채집이 제한적이기 때문에 우리나라에서는 그 이용에 관하여 잘 알려져 있지 않았다(정, 2001). 하지만 근래에는 버섯의 순수배양종균의 생산을 계기로 식용버섯의 인공재배가 크게 발달하고 있으며, 버섯의 영양가와 약용가치가 점차 밝혀짐에 따라 그 수요도 증가하고 있다.

이에 본 연구자는 외국에서는 연구되어 망태버섯의 발생과정을 문헌에 사진으로 간단히 나타나 있지만, 아직 우리나라에서는 연구된 자료가 보고되지 않고 있어 망태버섯이 자라는 환경, 성장과정, 우기와 건기 때의 자라는데 걸리는 시간의 차이, 세포, 그물의 크기, 단면 등 생태학적 특성을 조사하고 연구하여 대나무 숲에서 망태버섯의 발생과정에 관한 생태학적 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

연구 방법 및 조사기간

1. 연구 조사 기간

2004. 6. 1. ~ 2005. 8. 31.

2. 연구 조사 지역

고창군 고창읍성, 성송면 일대 대나무밭으로 위도는 동경 126°42', 북위 35°29'이고, 면적은 606.833km²이다.

3. 연구 방법

망태버섯이 자라는 환경, 우기와 건기 때 알에서부터 완전 성장하기까지 관찰하면서 일정시간별로 온도, 습도, 날씨, 특이사항 등을 기록하고 사진 촬영하며. 관찰기구는 니콘카메라 F90X, 28~85mm, 삼각대, 반사경, 디지털온습도계 등을 사용하였다.

연구 내용

1. 망태버섯의 생태적 특성

- 가. 망태버섯이 자라는 환경과 생태적 특징
- 나. 망태버섯의 형태와 알의 내부구조
- 다. 망태버섯의 포자
- 라. 망태버섯의 성장에 따른 그물 크기의 변화

2. 평균 습도에서 망태버섯의 성장과정

3. 우기 때의 망태버섯 성장과정

4. 건기 때의 망태버섯 성장과정

5. 우기와 건기 때의 망태버섯 성장 비교

결 과

1. 망태버섯의 생태적 특성

1) 망태버섯이 자라는 환경과 생태적 특징

조사지역은 고창읍과 성송면 일대의 대나무밭, 조사방법은 2004년 6월 1일부터 2005년 8월 20일까지 2년간 망태버섯이 자라는 것을 알에서부터 완전 성장하기까지 관찰하면서 일정시간 별로 온도, 습도, 날씨 등을 기록하고 사진을 촬영하였다. 그 결과, 망태버섯은 대나무밭에서 자람을 발견할 수 있었는데 비가 많이 오는 장마철에 집중적으로 발견할 수 있었고, 습도는 58~82%, 온도는 20~37℃ 사이에서 자라는 것이 관찰되었으며, 그늘 또는 반그늘에서 자라고, 아침 일찍 솟아나와 자라므로 양지쪽에서도 자라는 것을 발견할 수 있었다. 그러나 대부분은 그늘과 반그늘에서 습기가 많은 곳에서는 4시간 이내에 완전히 성장하는 것을 관찰할 수 있었고, 양지쪽에서 나온 망태버섯 중 햇빛이 뜨겁게 비치자 자라는 과정에서 완전 성장을 하지 못하고 말라 시들어 버리는 현상을 발견할 수 있었다. 이런 점을 볼 때 망태버섯은 그늘이나 반그늘의 습도가 많은 곳, 온도는 20~37℃사이에서 잘 자람을 알 수 있었다.



Fig. 1. Photographing instruments.



Fig. 2. Digital hydrothermometer.

Fig. 3. Shape & color *Dictyophora indusiata* is called the most beautiful in the world mushrooms.

망태버섯(*Dictyophora indusiata*)의 생태적 특징을 살펴보면 이 버섯은 여름철 대나무 밭에서 볼 수 있는데, 우리 눈으로 관찰 가능한 것은 알과 알에서 자루가 나오면서 종모양의 균모와 균모 내부에서 그물모양의 레이스와 비슷한 그물망태가 펼쳐지면서 성장하는 모양을 관찰할 수 있다. 알의 크기는 직경이 3.5~5.5cm인 구형 또는 난형이다. 초기에 알의 표면은 백색 또는 연한 갈색을 띤다.

균모의 크기는 높이가 3.0~5.3cm, 아래쪽 가장자리의 직경이 3.0~4.8cm이다. 모양은 종형 또는 투구형이다. 균모의 끝이 초기에는 그물망태와 맞닿아 있으나, 그물망태가 내려올 무렵에 바깥쪽으로 벌어지면서 떨어진다. 균모의 표면은 작은 돌출부가 그물모양으로 짜여 있으며 질은 녹색이다. 균모는 그물망태가 펼쳐질 때부터 액화되기 시작하여 자실체 전개가 끝난 후에는 점액이 생기게 되는데, 점액의 향기는 짙고 고약하며 독특한 냄새가 나는데, 이것이 곤충을 유인하여 끈적끈적한 물질과 함께 포자가 곤충의 몸에 묻어 곤충 매개에 의한 포자 전파 수단이 된다. 그물망태의 크기는 길이가 8~15cm, 폭이 8~14cm 정도이고, 모양은 원추형으로 망을 형성하며, 순백색이다. 자루의 상단에서 시작하여 균모의 안쪽을 지나 아래쪽으로 신장하는데, 대주머니가 덮일 정도로 길게 내려오고 주름이 잡히기도 한다. 그물눈의 크기(가로×세로)가 5~12 × 8~20mm인 다각형 타원형 세포로 되어 있으며, 색깔은 흰색이고, 정교하게 잘 짜여 있다. 자루의 크기는 12~20 × 2~3.5cm로 원통형이며 기부쪽이 두껍고, 위쪽으로 점차 가늘어지며, 색깔은 백색이다. 속은 비어 있으며, 대주머니와 연결되어 있

는 하단은 막혀 있고, 균모의 위쪽과 연결된 상단에는 구멍이 있다. 자루 상단의 구멍 크기는 지름 10~15mm이다. 자루의 살은 다각형의 작은 방을 이루어 스폰지 모양이며 표면에 구멍이 뚫려 있으나 균모의 안쪽으로 들어가 있는 부위에는 구멍이 없다. 자루, 그물망태는 모두 백색이며 잘 부서지나 건조하면 부서짐이 적다. 자루의 길이는 대체로 12~20cm이다.

자루의 안쪽은 그물망태처럼 타원형 세포로 나타나 있다.

2) 망태버섯의 형태와 알의 내부구조

망태버섯의 알의 크기는 직경이 3.5~5.5cm인 구형이다. 표면이 매끈하며 대체로 순백색이나, 연분홍을 띠기도 하며, 종종 상반구는 자갈색을 띠기도 한다. 만지거나 공기중에 노출되면 자색으로 변한다. 기부에는 백색 또는 자색으로 균모의 세로 길이는 3.5~5.5cm, 가로 길이는 3.5cm~4.5cm이다. 모양은 종형 또는 투구형이다. 초기에는 균모의 끝이 그물망태와 맞닿아 있으나 그물망태가 내려올 무렵에 바깥쪽으로 벌어지면서 떨어진다. 균모의 표면은 작은 돌출부가 그물모양으로 짜여 있으며, 그 위에는 짙은 녹색의 포자층(gleba)이 있다. 포자층은 그물망태가 펼쳐질 때부터 액화되기 시작하여 자실체 전체가 끝난 후부터 점액이 흘러 내린다. 점액의 향기는 시큼한 생선 비린 냄새로 역겹다.

그물망태의 크기는 길이가 6~10cm, 폭이 5.0~8.0cm이고, 모양은 원추형의 투망모양이며, 순백색이다. 자루의 상단에서 시작하여 균모의 안쪽을 지나 아래쪽으로 신장하는데 자루주머니에 닿거나 자루의 가운데 부위에서 그친다. 그물눈의 크기는 7.0~11.5mm이고, 가장자리 부위에서는 대체로 작고, 모양은 원형 또는 다각형이다.

자루의 크기는 10~18 × 1~2.8cm(기부 1.8~2.8cm)로 원통형이고 기부쪽이 두껍고, 위쪽으로 점차 가늘어지며, 색깔은 백색이다. 단면을 사진과 같이 절단하여 보았더니 속은 비어 있으며 자루주머니와 연결되어 있는 하단은 막혀 있고, 균모의 위쪽과 연결된 상단에는 구멍이 있다. 자루의 안면이 그물모양의 양파세포와 같은 무늬가 있었고, 자루 하반부의 벽은 3층으로 다각형의 작은 방을 이루어 스폰지 모양이며 표면에 구멍이 뚫려 있으나 균모의 안쪽으로 들어가 있는 부위에는 구멍이 없다. 상반부는 대체로 1층의 방으로 되어 있다. 자루, 균모살, 그물망태는 모두 백색이며 잘 부서지나 건조하면 부서짐이 적다.



Fig. 4. Cross-section of *Dictyopora indusiata* cut lengthwise.



Fig. 5. Cross-section of *Dictyopora indusiata*'s egg.

3) 망태버섯의 포자

망태버섯을 현미경으로 관찰한 결과, 포자의 모양이 그림이 타원형이나 어떤 때는 아래 포자처럼 2중으로 보일 때도 있다.

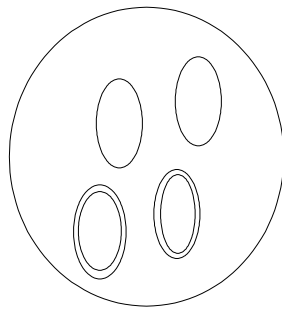


Fig. 6. Spore of *Dictyopora indusiata*.

4) 망태버섯의 성장에 따른 그물 크기의 변화.

그물망태의 크기는 길이가 6~10cm, 폭이 5.0~8.0cm이고, 모양은 원추형의 투망모양이며, 순백색이다. 자루의 상단에서 시작하여 균모의 안쪽을 지나 아래쪽으로 신장하는데, 자루주머니에 닿거나 자루의 가운데 부위에서 그친다. 그물눈의 크기는 그물망태가 내려오기 시작할 때에는 3.0~6.5mm 정도이던 것이 완전 성장 후에는 약 배가 커진 7.0~11.5mm이고, 가장자리 부위에서는 대체로 작고, 모양은 원형 또는 다각형이다.

관찰 결과, 망태버섯의 그물의 크기는 처음 나올 때에 비해 완전히 자란 후에는 배 정도의 그물 크기로 변하는데, 그 이유는 압축되어 있다가 풀려 내려오면서 넓게 펼쳐지는 부분이 좁게 펼쳐진 부분보다 더 그물망이 크게 됨을 알 수 있었다.



Fig. 7. Measuring of *Dictyopora indusiata*'s net.



Fig. 8. *Dictyopora indusiata*'s net.

2. 평균 습도에서의 망태버섯 성장 과정

망태버섯의 성숙한 알에서 자실체가 성장하는 과정을 관찰하였더니, 망태버섯의 자실체는 균모와 그물망태, 자루, 자루주머니로 구성되어 있다. 자실체의 균모가 상단에 있는 백색 주둥이 모양의 침체가 알의 선단을 뚫고 나오기 시작하면 버섯은 급속히 자라게 된다. 먼저 균모와 자루 솟아 오른 후 균모의 밑이 약간 벌어지면서 균모 안쪽에서 그물망태를 펼쳐 내린다. 알이 터지는 시각은 대개 오전 7시~9시경이었으며, 자루의 신장과 그물망태가 완전히 펼쳐지는 때는 오전 9시~11시경에 완료되었고, 이후에는 그물망태가 늘어뜨려지며 줄기가 넘어졌다. 그물망태가 전개될 때부터 균모 위에 있는 포자층이 액화되기 시작하였다.

먼저 평균습도에서의 망태버섯의 성장 과정을 알아보기 위해 고창군 성송면 낙양리 대나무 밭에서 30분 간격으로 3시간 정도에 걸쳐 촬영하였다.

Fig. 9는 건기도 우기도 아닌 평균 습도에서 7시에 최초로 발견한 망태버섯의 모습으로 당시의 습도는 72%, 온도는 31℃였다.

Fig. 10은 7:30분에 촬영한 망태버섯의 모습으로 균모가 완전히 나온 후 그물망태가 나오고 있다. 당시의 습도는 73%, 온도는 31℃였다.

Fig. 11은 8:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 전체의 둘레에서 그물망태가 골고루 나와 있는 것을 볼 수 있다. 당시의 습도는 73%, 온도는 32℃였다.

Fig. 12는 8:30에 촬영한 망태버섯의 모습으로 그물망태의 길이가 5cm 정도 나와 있다. 당시의 습도는 73%, 온도는 32℃였다.

Fig. 13은 9:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 균모에서 점액질이 나오자 파리 등이 모이기 시작했다. 당시 습도는 73%, 온도는 33℃였다.

Fig. 14는 9:30에 촬영한 망태버섯의 모습으로 완전히 성장한 모습이다. 당시 습도는 73%, 온도는 34℃였다.



Fig. 9. *Dictyopora indusiata* at the time of discovering.



Fig. 10. *Dictyopora indusiata* after thirty minutes.



Fig. 11. *Dictyopora indusiata* after an hour.



Fig. 12. *Dictyopora indusiata* after an hour and thirty minutes.



Fig. 13. *Dictyopora indusiata* after two hours.



Fig. 14. *Dictyopora indusiata* after two hours and thirty minutes.

3. 우기 때의 망태버섯 성장과정

촬영하는 동안 계속 비가 내려 습기가 많은 상태에서 관찰한 망태버섯의 자라는 모습을 관찰하였는데, 알에서 터져 나와 완전히 성장하기까지 약 3시간 30분 정도 걸렸는데 사진은 다음과 같다.

Fig. 15는 7월 26일 6:00에 처음 발견한 알 모습 당시 습도는 89%, 온도는 29℃였다.

Fig. 16은 6:30에 촬영한 알의 모습 30분 전에 비해 많이 커지고 모양은 달걀 모양임을 볼 수 있다.

당시 습도는 89%, 온도는 29℃였다.

Fig. 17은 7:00에 촬영한 모습으로 균모가 알에서 터져 나와 급성장하는 모습을 볼 수 있다. 전체 크기는 6.7cm, 그물망태의 크기는 0.5cm이고, 당시 습도는 88%, 온도는 30℃였다.

Fig. 18은 7:20에 촬영한 모습으로 그물망태가 솟구쳐 나오는 모습을 볼 수 있고, 높이가 7cm 정도 자랐고 그물망태의 길이는 1.8cm, 당시 습도는 88%, 온도는 30℃였다.

Fig. 19는 7:40에 촬영한 망태버섯의 모습 20분전보다 그물망태가 더 나와 있다. 전체 길이는 7.5cm, 그물망태의 길이는 2cm, 당시 습도는 89%, 온도는 30℃였다.

Fig. 20은 8:00에 촬영한 망태버섯의 모습 20분전보다 그물망태가 2배 정도 더 나와 있다. 전체 길이는 8cm, 그물망태의 길이는 2.6cm, 당시 습도는 89%, 온도는 30℃였다.

Fig. 21은 8:20에 촬영한 망태버섯의 모습 전체 길이는 8.3cm, 그물망태의 길이는 3cm, 당시 습도는 89%, 온도는 31℃였다.

Fig. 22는 8:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 그물망태가 4cm로 현저히 많이 나오고 전체 길이도 8.5cm 정도로 자랐다. 당시 습도는 89%, 온도는 31℃였다.

Fig. 23은 9:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 한쪽에서부터 나오던 그물망태가 둘레 전체적으로 나오고 있다. 전체길이는 9.6cm, 그물망태의 길이는 6cm, 당시 습도는 89%, 온도는 32℃였다.

Fig. 24는 9:20에 촬영한 망태버섯의 모습으로 그물망태가 많이 나오고(7.8cm) 전체 길이가 11.4cm 정도로 자랐다. 당시 습도는 88%, 온도는 33℃였다.

Fig. 25는 9:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 전체 길이 12.2cm, 그물망태 길이 8cm, 당시 습도는 88%, 온도는 32℃였다.

Fig. 26은 10:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로, 균모부분에서 점액질이 생기기 시작하고 전체길이는 13.1cm, 그물망태의 길이 9cm 정도로 자랐다. 당시 습도는 88%, 온도는 32℃였다.

Fig. 27은 10:20에 촬영한 망태버섯의 모습으로 점액질이 많이 나오고, 파리 등 벌레들이 모이기 시작하였고, 전체길이 14cm, 그물망태 길이 9.5cm, 당시 습도는 88%, 온도는 33℃였다.

Fig. 28은 10:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 그물망태가 다나오고 성장이 끝났으며, 전체 길이는 15cm, 그물망태의 길이는 10cm, 당시 습도는 87%, 온도는 33℃였다.



Fig. 15. Egg of *Dictyopora indusiata* at the time of discovering.



Fig. 16. Egg of *Dictyopora indusiata* after thirty minutes.



Fig. 17. *Dictyopora indusiata* after an hour.



Fig. 18. *Dictyopora indusiata* after an hour and twenty minutes.



Fig. 19. *Dictyopora indusiata* after an hour and forty minutes.



Fig. 20. *Dictyopora indusiata* after two hours.



Fig. 21. *Dictyopora indusiata* after two hours and twenty minutes.



Fig. 22. *Dictyopora indusiata* after two hours and forty minutes.



Fig. 23. *Dictyopora indusiata* after three hours.



Fig. 24. *Dictyopora indusiata* after three hours and twenty minutes.



Fig. 25. *Dictyopora indusiata* after three hours and forty minutes.



Fig. 26. *Dictyopora indusiata* after four hours.



Fig. 27. *Dictyopora indusiata* after four hours and twenty minutes.



Fig. 28. *Dictyopora indusiata* after four hours and forty minutes.

4. 건기 때의 망태버섯 성장과정

촬영하는 동안 날씨가 아주 맑아 공기 중의 습기가 적은 상태에서 관찰한 것이다. 처음 발견한 알의 크기가 가로 2.5cm, 세로 2cm 정도의 작고 납적한 알에서 계란모양의 망태버섯이 터져 나오기까지 1주일이 걸렸고, 알이 터져 망태버섯이 나오기 시작하면서 완전히 자라기까지 10시간 이상이 걸렸다. 망태버섯의 자라는 사진은 다음과 같다.

Fig. 29는 2005년 7월 27일 오전 6:20에 대나무 밭 낙엽 속에서 발견하였다. 알의 크기는 가로 2.5cm, 세로 2cm였다.

Fig. 30은 2005년 8월 1일 촬영한 알의 모습으로 전보다 약간 커졌다. 알의 크기는 가로 3.5cm, 세로 4cm였다.

Fig. 31은 8월 4일 6:30에 촬영한 알의 모습으로 작고 납적한 모양의 망태버섯의 알이 발견 때보다 약 배가 커졌으며, 달걀모양의 뾰족한 부분에서 금이 가기 시작하였다. 알의 크기는 가로 3.5cm, 세로 5cm였고, 당시 습도는 86%, 온도는 28℃였다.

Fig. 32는 7:00에 촬영한 알의 모습으로 뾰족한 위쪽부분이 갈라지면서 흰 살을 드러내기 시작함 당시 날씨는 비가 오지 않고 맑은 날로 햇빛이 내리쬐기 시작하였으며, 습도는 86%, 온도는 28℃였다.

Fig. 33은 7:20에 촬영한 알의 모습으로 벌어진 부분의 길이가 V자 모양으로 각 방향의 길이가 1.4cm, 1.6cm였다. 당시 습도는 88%, 온도는 28℃였다.

Fig. 34는 7:40에 촬영한 알의 모습으로 V자 모양의 각 방향의 길이가 1.5cm, 1.7cm로 20분전보다도 조금 더 벌어졌다. 당시 습도는 88%, 온도는 28℃였다.

Fig. 35는 8:00에 촬영한 알의 모습으로 망태버섯의 균모 위쪽 흰 부분이 알의 껍질을 벗기고 나오는 모습으로 크기는 가로 1.8cm, 세로 2.0cm였으며, 당시 습도는 88%, 온도는 28℃였다.

Fig. 36은 8:20에 촬영한 알의 모습 망태버섯의 균모 위쪽 흰 부분이 알의 껍질을 벗기고 나오는 모습으로 크기는 가로 1.9cm, 세로 2.1cm였으며, 당시 습도는 88%, 온도는 28℃였다.

Fig. 37은 9:00에 촬영한 알의 모습으로 균모의 위쪽 부분이 완전히 보이고 크기는 가로 2.0cm, 세로 2.2cm였으며, 당시 습도는 84%, 온도 29℃였다.

Fig. 38은 10:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 균모 위쪽 흰 부분과 균모의 녹색부분의 모습이 보이기 시작함. 균모의 길이는 2~4mm였고, 당시 습도는 78%, 온도는 30℃였다.

Fig. 39는 11:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 균모의 길이가 1cm로 균모가 많이 자란 모습이다. 당시 습도는 77%, 온도는 30℃였다.

Fig. 40은 12:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 균모의 길이가 2.2cm로 자랐다. 당시 습도 76%, 온도 32℃였다.

Fig. 41은 13:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 날씨가 맑고 건조하여 성장 더디게 되고 있다. 망태버섯 균모의 한쪽 부분이 다 나오고 그물망태가 약간 보이기 시작한다. 균모의 길이는 4.5cm, 당시 습도는 76%, 온도 31℃였다.

Fig. 42는 13:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 균모의 길이 4.5cm, 자루의 길이 2cm였고, 당시 습도는 76%, 온도는 31℃였다.

Fig. 43은 14:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 균모가 모두 나왔고, 균모의 길이는 4.5cm, 자루의 길이는 4cm였고, 그물망태가 2mm 도 자라는 모습을 볼 수 있다 당시 습도는 76%, 온도는 31℃였다.

Fig. 44는 14:20에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체 길이가 10cm, 자루의 길이가 5.5cm였으며, 그물 망태의 길이는 2mm로 자라지 않았다. 당시 습도는 74%, 온도는 32℃였다.

Fig. 45는 15:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체 길이가 12cm 자랐고, 그물망태의 길이는 2mm로 여전히 그대로이다. 당시 습도는 74%, 온도는 32℃였다.

Fig. 46은 15:20에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체 길이가 15cm, 그물망태의 길이가 1cm로 자랐다. 당시 습도 73%, 온도 32℃였다.

Fig. 47은 15:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체 길이는 15cm로 변화가 없고 그물망태의 길이가 2cm로 자랐다. 당시 습도는 73%, 온도는 32℃였다.

Fig. 48은 16:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체길이는 15cm, 그물망태의 길이가 3cm로 자랐다. 당시 습도는 73%, 온도 32℃였다.

Fig. 49는 16:20에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체길이는 15cm로 변화가 없고, 그물망태의 길이가 4.5cm로 자랐다. 당시 습도는 72%, 온도는 32℃였다.

Fig. 50은 17:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체길이는 15cm로 여전히 변화가 없고, 그물망태의 길이만 6cm로 자랐다. 당시 습도는 72%, 온도는 32℃였다.

Fig. 51은 17:40에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체길이는 15cm로 변화가 없고 그물망태의 길이가 7cm로 자랐다. 당시 습도는 72%, 온도는 32℃였다.

Fig. 52는 18:00에 촬영한 망태버섯의 모습으로 망태버섯의 전체 길이는 15cm, 그물망태의 길이가 7cm로 더 이상 자라지 않았다. 당시 습도는 72%, 온도는 32℃였다.



Fig. 29. Egg of *Dictyopora indusiata* at the time of discovering.



Fig. 30. Egg of *Dictyopora indusiata* after five days.



Fig. 31. Egg of *Dictyopora indusiata* after eight days.



Fig. 32. Egg of *Dictyopora indusiata* after thirty minutes.



Fig. 33. Egg of *Dictyopora indusiata* after fifty minutes.



Fig. 34. Egg of *Dictyopora indusiata* after an hour and ten minutes.



Fig. 35. Egg of *Dictyopora indusiata* after an hour and thirty minutes.



Fig. 36. Egg of *Dictyopora indusiata* after an hour and fifty minutes.



Fig. 37. Egg of *Dictyopora indusiata* after two hours and thirty minutes.



Fig. 38. *Dictyopora indusiata* after four hours and ten minutes.



Fig. 39. *Dictyopora indusiata* after four hours and thirty minutes.

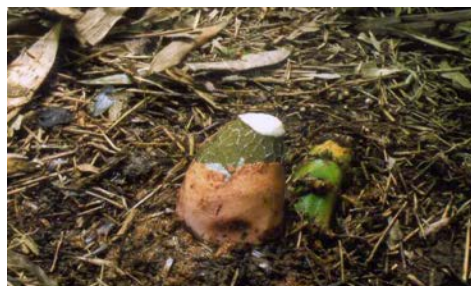


Fig. 40. *Dictyopora indusiata* after five hours and thirty minutes.



Fig. 41. *Dictyopora indusiata* after six hours and thirty minutes.

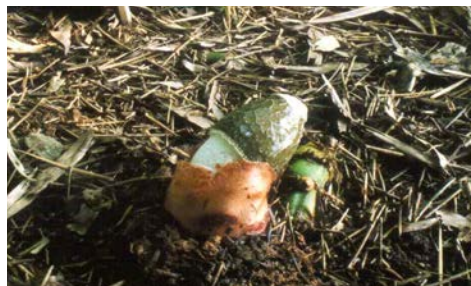


Fig. 42. *Dictyopora indusiata* after seven hours and ten minutes.



Fig. 43. *Dictyopora indusiata* after seven hours and thirty minutes.



Fig. 44. *Dictyopora indusiata* after seven hours and fifty minutes.



Fig. 45. *Dictyopora indusiata* after eight hours and thirty minutes.



Fig. 46. *Dictyopora indusiata* after eight hours and fifty minutes.



Fig. 47. *Dictyopora indusiata* after nine hours and ten minutes.



Fig. 48. *Dictyopora indusiata* after nine hours and thirty minutes.



Fig. 49. *Dictyopora indusiata* after nine hours and fifty minutes.



Fig. 50. *Dictyopora indusiata* after ten hours and thirty minutes.



Fig. 51. *Dictyopora indusiata* after eleven hours and ten minutes.



Fig. 52. *Dictyopora indusiata* after eleven hours and thirty minutes.

5. 우기와 건기 때의 망태버섯 성장 비교

1) 전체적인 크기 비교

우기와 건기 때의 망태버섯의 전체적인 크기를 비교 관찰한 결과는 Fig. 53과 같다.

계속 비가 내려 습기가 많은 상태에서 관찰한 망태버섯은 알에서 터져 나와 완전히 성장하기까지 약 3시간 30분~4시간 30분 정도 걸려 아주 빠르게 성장하는 것을 알 수 있었고, 날씨가 아주 맑아 공기 중의 습기가 적은 상태에서 관찰한 망태버섯은 알에서 망태버섯이 터져 나오기 시작하면서 완전히 자라기까지 10시간 이상이 걸렸다. 이것으로 볼 때 망태버섯은 공기 중의 습도가 많을 때 잘 자람을 알 수 있었다.

2) 그물망태의 성장 비교

우기와 건기 때의 망태버섯의 그물망태의 성장을 비교 관찰한 결과는 Fig. 54와 같다.

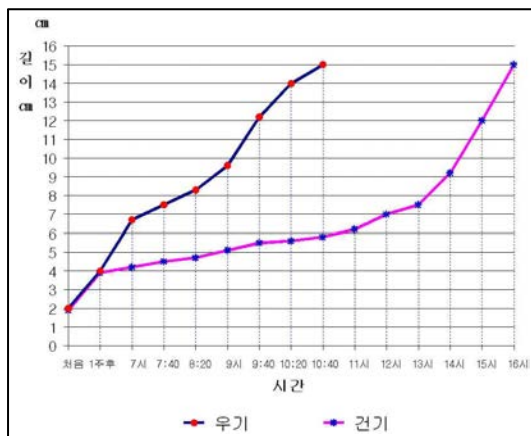


Fig. 53. Comparison of growth of *Dictyopora indusiata* in the dry season and rainy season.

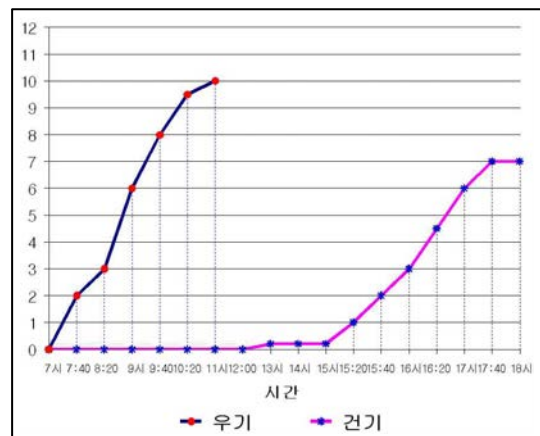


Fig. 54. Comparison of growth of *Dictyopora indusiata* in the dry season and rainy season.

계속 비가 내려 습기가 많은 상태에서 관찰한 망태버섯의 그물망태는 균모가 완전히 나온 후 자루와 그물망태가 동시에 자라는데, 완전히 자라기까지는 약 3시간 30분 정도 걸려 아주 빠르게 성장하는 것을 알 수 있었고, 날씨가 아주 맑아 공기 중의 습기가 적은 상태에서 관찰한 망태버섯의 그물망태는 균모와 자루가 완전히 성장한 후 나오기 시작하여 완전히 자라기까지 약 6시간 이상이 걸렸다. 이것으로 볼 때 망태버섯의 그물망태도 공기 중의 습도가 많을 때 잘 자람을 알 수 있었다. 특이한 점은 우기 때에는 망태버섯의 자루와 그물망태가 함께 성장하는데 반하여, 건기 때에는 망태버섯의 자루가 완전히 성장한 후 그물망태가 계속해서 자란다는 것이다.

고 찰

전라북도 고창군 성송면과 고창읍의 대밭에서 발생하는 망태버섯을 2년 동안에 조사 관찰한 결과, 망태버섯의 알이 커가는 과정과 알에서 터져 나와 균모, 자루, 그물망태의 펼쳐지는 자실체 전개과정을 시간별로 온도, 습도, 날씨 등을 기록하고 사진촬영을 하였다. 망태버섯은 자라는 환경에 따라 성장속도가 완전히 차이가 있음이 밝혀졌는데, 알맞은 습기에서는 알에서 터져 나와 완전히 자라기까지 약 3시간 30분에서 4시간 30분 정도 였다. 하지만 우기에는 종일 조금씩 비가 내리는 등 습도가 85~92% 사이로 습도가 높고 기온이 25~37℃ 사이에서 약 3시간 정도에 완전성장이 되는 것을 관찰할 수 있었고, 건기인 경우에는 바람이 조금씩 불고 날씨가 아주 맑으며, 공기 중의 습도가 65~80%, 기온이 25~37℃ 사이에서는 완전 성장이 되는데 10시간 이상이나 걸리는 것을 관찰할 수 있었다. 이유는 망태버섯은 항상 적당한 온도(25~37℃)와 습도(80~90%)가 유지되고, 공기 중에 습도가 높을수록 자실체 전개 속도가 빠르다는 것을 알 수 있었고, 빛이 전혀 없는 밤에는 자실체 전개가 되지 않고 해가 뜨기 시작하는 시간 즉 조금의 빛이라도 있어야 하며, 너무 강한 햇빛은 오히려 망태버섯의 성장에 도움이 되지 않고 있었다. 따라서 건기와 우기 때의 환경에 따라 망태버섯이 자라는 시간은 많은 차이가 있음을 밝힐 수 있었다.

또한, 망태의 전면을 촬영하기 위해 낙엽을 치웠을 때와 치우지 않고 자연 그대로 두었을 때의 자람을 비교하였더니 자연 그대로 두었을 때가 현저히 빠르게 자람을 알 수 있었다.

망태버섯의 성장과정을 보면 적은 알(egg) 2~3.5cm에서 다 성장된 알(터지기 전까지의 알) 3.5~5.5cm까지는 약 1주일에서 10일 정도의 기간이 걸렸다. 알의 표면은 초기에는 백색 또는 연한 갈색을 띠다 차츰 더 진한 갈색으로 변한다. 자실체 전개 과정을 보면 알에서 자루가 나오면서 종모양의 균모와 균모 내부에서 그물모양의 레이스와 비슷한 그물망태가 펼쳐지면서 성장하는데, 균모의 크기는 높이가 3.0~5.3cm, 아래쪽 가장자리의 직경이 3.0~4.8cm이다. 모양은 종형 또는 투구형이다. 균모의 끝이 초기에는 그물망태와 맞닿아 있으나 그물망태가 내려올 무렵에 바깥쪽으로 벌어지면서 떨어진 다. 균모의 표면은 작은 돌출부가 그물모양으로 짜여 있으며 질은 녹색이다. 균모는 그물망태가 펼쳐질 때부터 액화되기 시작하여 자실체 전개가 끝난 후에는 점액이 생기게 되는데, 점액의 향기는 짙고 고약하고 독특한 냄새가 나며 이때 파리 등 여러 곤충들이 모이기 시작한다. 이것으로 볼 때 균모에서 나오는 점액은 곤충을 유인하여 끈적끈적한 물질과 함께 포자가 곤충의 몸에 묻어 곤충 매개에 의한 포자 전파 수단이 된다는 것을 알 수 있었다.

망태버섯의 그물망태 크기는 길이가 8~15cm, 폭이 8~14cm 정도이고, 모양은 원추형으로 망을 형

성하며, 순백색이다. 자루의 상단에서 시작하여 균모의 안쪽을 지나 아래쪽으로 신장하는데, 대주머니가 덮일 정도로 길게 내려오고 주름이 잡히기도 하였다. 그물눈의 크기(가로×세로)가 5~12×8~20mm인 다각형 타원형 세포로 되어 정교하게 잘 짜여 있다.

망태 버섯의 자루 길이는 12~20cm, 굵기는 2~3.5cm로 원통형이며 기부 쪽이 두껍고, 위쪽으로 점차 가늘어지며, 색깔은 백색이다. 속은 비어 있으며, 대주머니와 연결되어 있는 하단은 막혀 있고, 균모의 위쪽과 연결된 상단에는 구멍이 있다. 자루 상단의 구멍 크기는 지름 10~15mm이다. 자루의 살은 다각형의 작은 방을 이루어 스폰지 모양이며 표면에 구멍이 뚫려 있으나 균모의 안쪽으로 들어가 있는 부위에는 구멍이 없었다. 또한, 망태버섯의 자루를 단면으로 잘라 보았을 때 자루의 속은 원통모양으로 비었는데 자루의 살은 스폰지 모양으로 되어 있으며, 이 부분의 모양과 자루의 내부 무늬가 망태버섯의 그물망태 무늬와 아주 비슷하게 형성되어 있음을 알 수 있다.

따라서 이제까지 망태버섯의 지식에 대한 고정관념에서 벗어나 망태버섯은 우기와 건기, 그리고 온도, 습도, 햇빛, 날씨 등 환경에 따라 자실체 전개과정과 자람 등이 다르다는 것을 본 연구를 통해 보고함으로써 망태버섯에 대한 새로운 인식과 연구가 되어야 할 것이며, 세계에서 가장 아름답다고 하는 망태버섯은 식품 및 약리적 측면, 생태적 측면 등에서 중요한 역할을 담당하며 자원으로써 우리에게 많은 도움을 주는 만큼 망태버섯이 서식하는 환경을 잘 보존해야 하겠고, 卯(1999)의 중국 대형진균, 椿啓介(1997)의 朝日百科キノの世界, 今關六也, ·大谷吉雄, ·本郷次雄 (1989)의 山溪力一名鑑 등의 외국 문헌에는 망태버섯에 대한 사진자료가 잘 나타나 있지만 우리나라에서는 아직 연구가 되어 있지 않아, 앞으로 본 연구를 토대로 많은 후속 연구가 이루어졌으면 하는 바람이다.

결 론

2004년 6월부터 2005년 8월까지 고창군 고창읍과 성송면 대나무밭에서 망태버섯을 조사 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 건기 때의 망태버섯은 알이 자라서 균모가 나오기 시작할 때까지는 1주일에서 10일 정도 걸렸으며, 알이 굵이 가기 시작하여 균모가 나오고 자루와 그물망태가 완전히 자라는데 10시간 이상 걸렸다.
2. 우기 때의 망태버섯은 알이 자라서 균모가 나오기 시작할 때까지는 1주일 정도 걸렸으며 알이 갈라지기 시작하여 균모가 나오고 자루와 그물망태가 완전히 자라는데 3시간 30분에서 4시간 30분 정도 걸렸다.
3. 망태버섯은 우기 때는 균모가 나온 후 자루와 그물망태가 동시에 자라며 건기 때에는 균모가 나오고 자루가 완전 성장한 후에 그물망태가 나와 펼쳐지는 것이 특징적이었다.
4. 망태버섯은 성장이 다된 후에 균모에서 점액질이 나오는 것을 알 수 있었다.
5. 망태버섯이 자라는 데에는 적당한 땅속의 습기와 공기중의 습기, 알맞은 온도 적당한 빛이 필요함을 알 수 있다.

인용문헌

이지열. 1993. 원색 한국 버섯 도감. 아카데미서적.

- 박완희, 이호득. 1996. 원색도감 한국의 버섯. 교학사.
- 조덕현. 1997. 한국의 버섯. 대원사.
- 박완희, 이호득. 1999, 한국약용버섯도감. 교학사.
- 정종천. 2001. 망태버섯속(*Dictyophora* spp.)군의 균학적 특성과 *D. echinovolvata*의 재배법 개발. pp. 33-35.
- 卯曉崗. 1999. 중국 대형진균. pp. 526-529.
- 朝日百科 キノコの世界. 1997. pp. 101-103.
- 今關六也 · 大谷吉雄 · 本郷次雄. 1989. 山溪力一名鑑. pp. 522-523.