

## きのこ栽培におけるオゾンの影響について

松山正彦（名古屋女子大学）・ 寺澤 泰（株 - 長野電波技術研究所）  
・ 堀部和雄（三重大学生物資源学部）・ 山岸香織（名古屋女子大学）

### 【1】はじめに

酸化力の極めて強いオゾンは殺菌、消臭、漂白に使われ、残留しない特徴がありためオゾンを使用する場合はオゾン発生器を用い現場発生の必要がある。また、きのこや細菌の成長にも影響力を持っており、オゾンをきのこ栽培に用いた場合に現れたオゾンの影響について研究したので報告する。

### 【2】実験方法

(1) 栽培舎内空中浮遊菌の殺菌 きのこ栽培は常に雑菌に悩まされている。きのこ栽培に於ける雑菌の侵入路は三種類あって、(A)殺菌釜の温度で殺菌できない雑菌、(B)培地殺菌の際、栽培瓶内に充填した水蒸気と入れ替わりに栽培瓶に侵入する、戻り空気に混じって瓶内に侵入する雑菌、(C)栽培中、炭酸ガス希釈用外気導入の際、栽培舎に外気に混じって侵入したり、栽培者に付着して侵入し、栽培瓶内部に侵入し繁殖する雑菌である。今回の実験は(C)による雑菌を通常通りの栽培とオゾン雰囲気(0~4ppm)にした場合の落下菌を、それぞれ培地を塗布したシャーレに落下させ、その菌を培養し、そのコロニー数を調べ比較した。さらに同試験をオゾン濃度を変えて測定した。培養は温度25 湿度70%炭酸ガス濃度3000ppmで120時間蓋をして培養した。また、シャーレの蓋開放時間は培養後、菌数差の大きかった2分間とした。

(2) きのこの成長パターンの変化 オゾン雰囲気、きのこ(Flammulina velutipes エノキダケ)を生長させ、きのこの傘の生長をノギスで計り通常栽培と比較した。オゾンの発生は間欠発生の時、きのこの成長が早く、1時間発生、3時間休止の試験結果を採用した。

(3) 漂白効果 オゾン雰囲気と通常の栽培で、きのこを発芽、生育させ色差計により白さを計り比較した。計測の標準白色度にはホヤガラスの白度板を使用し、長野電波の色差計S-600を使用した。なお、これらの試験でオゾンの濃度計測には、予備的に北川式を用い、データ取りには東京工業TUV-1100を使用した。また、計測場所は15万本、エノキダケ栽培舎にてサンプリングし、オゾン発生器は長野電波A260及びA60を用いた。

### 【3】結果

(1) オゾン濃度0~4ppmでの実験結果を表1に示し、オゾン濃度環境基準値0.06ppmでの大腸菌殺菌試験の結果を表2に示す。なお、大腸菌培養環境は温度23 湿度87%、炭酸ガス濃度2,800ppmで24時間行った。

(2) オゾン濃度0~4ppmで、間欠発生によるきのこの成長の実験結果を図1に示す。生育環境は、きのこの発芽時から収穫時までの、20日間を同じ環境下(温度4 湿度85%、炭酸ガス濃度1500ppm)に保ち傘の大きさをノギスで計測した。

(3) オゾン濃度0~4ppmの雰囲気成長させ白さを色差計で計測し、結果を表3に示す。また、栽培環境は(2)と同様とした。

表1 O<sub>3</sub>濃度と雑菌数及び種類

O <sub>3</sub> 濃度(ppm)	0.00	0.01	0.20	0.90	1.40	4.00
コロニー数(個)	無数	12	2	0	0	0
雑菌種類数(個)	4	1	1	0	0	0

表2 O<sub>3</sub>の殺菌効果

時間(min)	0	10	20	30	40	60
大腸菌(個)	10 <sup>6</sup>	55	38	17		

#### 【4】考察

(1) オゾンは殺菌力があり殺菌効果も優れているが、煮沸消毒や薬剤消毒の様に完璧性に欠ける。シャーレの寒天培地の厚みにより殺菌できない部分があったり、酸化物があると先に酸化し殺菌が遅れたり、できない場合があり、オゾン濃度、オゾン発生時間に殺菌能力が比例しない場合が多い。

(2) オゾンは植物の生長に害を与える報告はいくつかあるが、きのこはオゾンの加え方により成長が進む場合がある。きのこ以外にもモヤシの生長も変化があり使い方の研究をすべきである。オゾンを間欠的に与えると成長ホルモンのエチレンが生成されるものと思われるが、ガスクロの計測でもエチレンが検出される場合と、されない場合があった。エチレンは成長ホルモンであるが、老化ホルモンでもあるためオゾン濃度、発生時間等のデータを今後、さらに研究する必要がある。

(3) エノキダケは本来、褐色のきのこであるが、栽培の場合は白い方が消費者に好まれ、白くすることは品質が良いとされている。以前栽培されていた、エノキダケは根本が褐色で見栄えの悪い、きのこであった為、残留しないオゾンによる漂白が盛んに行われていたが、最近品種改良により純白系と呼ばれる、きのこに変わり、現在ではその必要性もなくなったが、店頭に並べた時、日持ちの良さはオゾン雰囲気栽培の方が良いとのことで、今後、収穫してからの日持ちの研究もする必要がある。

(4) 今回の実験中に栽培舎の臭いが減ったり、雑菌の種類により発生して来る臭いが異なるためきのこ栽培者の中には栽培舎の臭いにより雑菌を特定できる人が居り、雑菌と雑菌の出す臭い及び物質の変化があると考えられ、オゾンの脱臭効果について試験を行った。オゾンによる脱臭効果は臭いの種類により、異なりオゾンでは消えないものもある。その結果を図2に示す。今後、細菌の成長と発生する物質の研究も必要とされる。脱臭実験は自然環境で希釈法とガスクロにて計測し、臭い物質は臭いの代表的な  $H_2S$ 、 $CH_3SH$ 、 $C_6H_5CH=C$ 、 $(CH_3)_3N$ 、 $NH_3$ 、 $CH_3CHO$ 、各試薬を用いた。

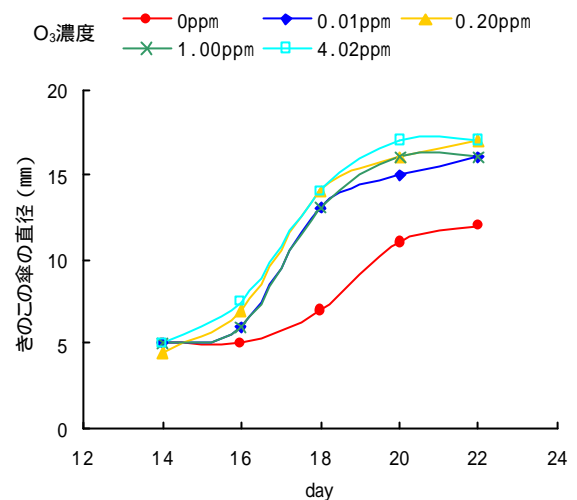


図1 O<sub>3</sub>による成長パターンの変化

O <sub>3</sub> 濃度(ppm)	0.00	0.01	0.20	1.20	4.00
きのこの白さ	66	68	71	70	72

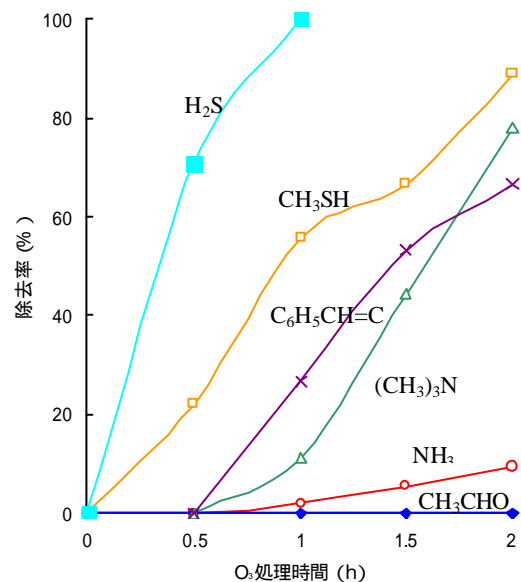


図2 O<sub>3</sub>による脱臭