

環境ガス暴露によるきのこの生産制御

千葉大学教育学部生物学教室 鈴木 彰

きのこの生産は、品種(菌株)、栽培技術、輸送・保存法等の改良により生産量の増大、品質の向上、生産の効率化が進められてきた。品種の改良及び栽培技術の改良については、基礎及び実用の両面から比較的多数の研究が行われてきた。この内、栽培技術の改良については、環境制御技術の飛躍的な進歩によって、生産技術が著しく発展してきた。しかし、各種の環境ガス(水蒸気を除く)濃度は温度、湿度、照度、風速とともにきのこの生産において多大な影響を与える環境要因であることが基礎研究及び栽培経験を通じて熟知されているにもかかわらず、きのこの生産に与える影響について数量的な解析を行った研究例は極めて少ない。このため、栽培現場におけるガス環境の制御は、主に、換気回数の制御をベースとした換気条件の改良が主体であり、栽培現場にそくした条件下で各種の環境ガス濃度を各個に制御しようとする試みはあまり進んでいない。そこで、本講演では、きのこの生産制御における環境ガス暴露の影響を探り、環境ガス暴露によるきのこの生産制御の今後の可能性を考えてみたい。

A) きのこの生活活動により発生あるいは変動するガス要因

1) 酸素-----きのこは、成長・分化に酸素を必要とする好気性生物である。様々なきのこにおける呼吸量の測定によって、子実体形成初期に特に多量の酸素を必要とすることが明らかにされている。しかし、異なる酸素濃度下できのこの成長・分化を追跡した試みは、ツクリタケの場合を除くと少なく、今後の研究課題の一つとなっている。

2) 二酸化炭素-----子実体形成期のきのこは、栄養成長期のものより二酸化炭素濃度の影響を受け易い。例えば、ツクリタケの栄養成長に対する最適二酸化炭素濃度は、0.1~0.5%であるのに対して、子実体原基形成に対する最適二酸化炭素濃度は0.03~0.1%と低い値を示す。二酸化炭素濃度0.03~0.1%で柄の伸長の増大、0.3~5%で傘の展開が抑制され、子実体の発育段階では高濃度の二酸化炭素の影響を最も受け易くなる。同様の傾向は、ヒラタケ、エノキタケ、ブナシメジで確認されているが、子実体の発育段階で顕著な影響を生じるのは、ヒラタケでは0.3%、エノキタケとブナシメジでは0.6%である。特に、ヒラタケとエノキタケでは高濃度の二酸化炭素によって奇形を生じやすく、二酸化炭素濃度の制御の適否が収量の多少及び品質の良否を決定することになる。なお、ナメコは子実体の発育期においも二酸化炭素濃度の影響を受けにくい菌であり、二酸化炭素濃度0.9%でも子実体の形態に変化はみられない。

このように、子実体形成に対して影響を与える酸素濃度と二酸化炭素濃度の値を比較すると、酸素濃度よりも二酸化炭素濃度の影響が先に現れやすいことがうかがえる。

3) エチレン及びその他の揮発性物質-----シイタケ、ヒラタケ等の栄養菌糸

体でエチレンの生産がツクリタケの栄養菌糸体で、エチレン、アセトアルデヒド、アセトン、エチルアルコール、酢酸エチルの発生が知られている。また、マイタケ、スギヒラタケ、ショウゲンジ等多数のきのこでシアン化水素の発生が確認されている。さらに、様々な香気性成分の存在も知られているが、現在のところこれら物質はいずれもきのこ自体の生産する濃度レベルで、きのこの成長・分化に影響を与える事実は証明されておらず、その役割は主に生態学的なものと考えられている。

以上のことから、子実体発育期のガス環境の制御による生産制御においては、二酸化炭素濃度の制御が重要と結論できよう。

B) きのこの生活活動により発生あるいは変動しないガス要因

現在の大気環境からみてこの種のガス要因の主体は、オゾン、窒素酸化物、硫酸酸化物であろうが、暴露実験によってきのこの成長・分化に対する影響が確かめられているのはオゾンのみである。

1) オゾン――エノキタケでは 0.03 ppm 以上の暴露で栄養成長の抑制がみられるのに対して、0.1 ppm の暴露で子実体原基形成の促進及び子実体の発育の増大がみられる。ブナシメジでは、0.1 ppm 以上の暴露で栄養成長の抑制がみられるのに対して、0.03 ppm～0.1 ppm の暴露で子実体原基形成の促進、0.1 ppm の暴露で子実体の発育の増大がみられる。ヒラタケは、0.3 ppm 以下の暴露では栄養成長は影響を受けないが、0.03 ppm～0.1 ppm の暴露で子実体原基形成の促進、0.1～0.3 ppm の暴露で子実体の発育の増大がみられる。

このように、エノキタケ、ブナシメジ及びヒラタケの栽培における 0.1 ppm のオゾン暴露は収量の増大に有効であるが、暴露は子実体形成時に限り行うべきと考えられる。なお、ヒラタケの栽培では、オゾン暴露を行うと、傘の周辺部が鋸歯状を呈するようになるので、品質の低下が避けられない。

以上、環境ガス暴露によるきのこの生産制御の概略を子実体の収量及び外部形態に対する影響という観点からみてきたが、今後、子実体成分、特に食品成分という観点の検討や保存特性や耐病性の変化という観点の検討も必要と考えられる。

<参考文献>

- 1) 鈴木 彰 (1979) 同担子菌類の子実体原基形成に関与する環境要因, 日本菌学会会報, 20: 253-265.
- 2) 岩見公和 (1985) キノコの匂い, 遺伝, 39(9): 37-40.
- 3) 衣川堅二郎・高松善博・鈴木彰・田中浄・近藤矩朗 (1986) 数種栽培担子菌の子実体形成に対する高濃度二酸化炭素の影響(1), 日本菌学会会報, 27: 327-340.
- 4) 鈴木 彰 (1986) キノコの成長とガス環境, 微生物, 2: 619-626.
- 5) 鈴木 彰 (1988) 子実体の発育と環境, 遺伝, 42(9): 9-14.
- 6) 堀越孝雄・鈴木 彰 (1990) きのこの一生, 築地書館, 163 p.