

人工肥培地によるマッシュルーム栽培 (第4報)

マッシュルーム菌糸に対する温度の影響

高橋善次郎
岡信子

Mushroom Growing by Synthetic Manure Composts (No.4)

Influence of Temperature on Mushroom Mycelium

Zenjiro Takahashi and Nobuko Oka

It is established that mushroom mycelium grows between 3° C and 33°C. in temperature, but there is no definite theory (established) in terms of temperature to maintain its vitality. Temperature is the most important element where it is raised for the commercial purpose.

This report indicates how temperature effects upon the vitality of mushroom mycelium through both wheat media and glucose-agar media. Some of the mycelia were in existence for sixteen days at 37°C. in the highest, and in the lowest for thirty days at -20°C. However, all materials were extinct in sixty days at -2°C. The mycelium of the white variety of mushroom, which has been produced in Japan from the old time, existed for seven days at -10°C, although there were some differences in durability according to their strains.

緒言

マッシュルーム菌糸の成育と温度との関係については前報告書に記載の多数の研究とB.B.Stoller (1954) があり、その成育範囲は 3°~33°C とされている。これが成長の限界で死滅の温度は未だ明らかでない。商業的栽培が行われる際、栽培室温及び栽培床温が菌の成育の良否に更らには菌茸の収穫の成績に想像を超えた極めて深い関係を有するので、これがために各栽培地域と栽培時季とは慎重な考慮を払う必要がある。この実験は菌の生死の限界を知る目的で行ったもので、小麦を主とする培養基の純粋培地及び葡萄糖寒天培地を使用した。

試験の結果によれば菌糸は 37°C に達するとその温度にある期間中成長を休止するが 25°C に下降しその温度で或る期間を経過すると、生氣を取戻して再び成長し始めた。

高温には 37°C で15日間は生存し、低温には-2°C で30日間は生存し、-2°C 60 日間で死滅した。しかし菌の系統によって高温に耐性あるもの或は低温には耐性の強いものがあつた。

実験

I. 培養基の調製 試料を入れる容器は前報告と同様 500c.c. のガラス製三角フラスコを使用し

た。

培養基の組成 小麦、炭酸カルシウム、磷酸カルシウム、FTE を使用した。煮熟小麦に対する配合率は炭酸カルシウム 0.25%、磷酸カルシウム 0.05%、FTE 0.075% で FTE の成分組成は MnO_2 4.0、 Fe_2O_3 10.0、 ZnO 4.0、 CuO 4.0、 B_2O_3 2.0、 MoO_3 0.2% である。

殺菌 15封度 70分

II. 試験方法

試料を接種後夫々所定の温度と期間保持し、菌糸の培養器中に伸長完了する日数によって比較した。25°C に培養したものを対照とし、高温 37°C に処理後25°C で培養した、又低温処理後は 25°C で培養した。

III. 実験結果

耐高温試験(1)高温処理が比較的短時間の場合で成育に僅かの停滞が認められた。第一表に示した。

第一表 培養条件と完了日数

培養条件の種類	試料 No.	接種月日	37°Cの日数	発芽月日	完了月日	完了日数	平均値
1. 対照試験 25°Cにて培養	1	9.19	0	9.20	10.17	28	28.25
	2	"	"	"	10.14	25	
	3	"	"	"	10.20	31	
	4	"	"	"	10.18	29	
2. 接種後 37°C に24時間、その後 25°C に戻す	5	9.19	1	9.21	10.20	31	30.00
	6	"	"	"	10.16	27	
	7	"	"	"	10.21	32	
3. 接種後 37°C に48時間、その後 25°C に戻す	8	9.19	2	9.23	10.22	33	32.33
	9	"	"	9.22	10.23	34	
	10	"	"	9.22	10.19	30	
4. 接種後 37°C に72時間、その後 25°C に戻す	11	9.19	3	9.24	10.23	34	34.33
	12	"	"	9.23	10.24	35	
	13	"	"	9.24	10.23	34	

菌株は No. 136

耐高温試験(2)接種後 25°C に次いで 37°C に一定期間培養し。更らに 25°C で培養を完了せしめた場合。菌糸の活動は 37°C では一旦停止はするが供試期間の範囲では死ななかつた。これを適温

25°C に復し、或る期間を経過した時再び活動し始めた。また若い菌糸より成熟した菌糸が高温に抵抗性が強かった

第二表 処理温度期間差の影響 (1)

処理温度の種数	試料 No.	接種日	第一回発芽月日	25°C日数	37°C日数	再発芽月日	完了月日	接種~完了日数	平均値
5	1	9.19	9.20	7	5	10.17	11.7	49	53.33
	2	"	"	"	"	10.18	11.16	58	
	3	"	"	"	"	10.17	11.11	53	
6	4	9.19	9.20	17	5	10.17	10.25	36	36.33
	5	"	"	"	"	10.18	10.26	37	
	6	"	"	"	"	10.17	10.25	36	
7	7	9.19	9.20	17	6	10.20	10.27	38	39.67
	8	"	"	"	"	10.23	10.31	42	
	9	"	"	"	"	10.20	10.28	39	
8	10	9.19	9.20	17	7	10.21	10.28	39	39.67
	11	"	"	"	"	10.21	10.29	40	
	12	"	"	"	"	10.21	10.29	40	
9	13	9.19	9.20	17	8	10.22	10.29	44	41.00
	14	"	"	"	"	10.21	10.30	41	
	15	"	"	"	"	10.22	10.31	42	

菌株は No. 136

耐高温試験(3.菌の 37°C にての生存可能限度を定める目的で次の温度で処理した。接種後18日間は 19°C、次いで 25°C、更らには 37°C、最後に 25°C に温度を変えその間の日数も変えた。第三表の最後の例から 37°C にては16日経過すれば死滅し始めるらしい。

第三表 処理温度期間差の影響 (2)

処理の種数	試料 No.	接種月日	発芽月日	25°C日数	37°C日数	再発芽月日	完了月日	接種~完了日数
10 対照試験	1	1.12	1.13	19	0	—	2.19	38
	2	"	"	"	"	—	2.17	36
11	3	1.12	1.13	7	10	2.28	3.21	69
	4	"	"	"	"	3.2	3.16	64
	5	"	"	"	"	"	3.26	74

	6	1.12	1.13	7	16	3.19	4.12	91
12	7	"	"	"	"	3.15	3.30	78
	8	"	"	"	"	発芽せず	—	—

菌株は No.136

耐低温試験(1)本実験は本菌活動の低温限界を定める目的で行った。試験菌を冷室中に保管し所定の期間の経過後適温に戻し、活性回復の有無を観察した。冷室の温度の最高は0°C 最低は-5°Cで-2°C の場合が最も多かった。培養基は前試験と同じ小麦培地とした。

第四表 長期低温処理による影響

処理の種類	試料 No.	接種月日	発芽月日	19°C	25°C 日数	-2°C 日数	25°Cにて再発芽日	完了月日	接種—完了日 数
対照試験 (高温試験の共通)	1	1.12	1.13	1.12	19	0	—	2.19	38
	2	"	"	"	"	"	—	2.17	36
1ヶ月冷蔵の場合	3	1.12	1.13	1.12	19	30	4.04	5.02	81
	4	"	"	"	"	"	発芽せず	—	—
	5	"	"	"	"	"	発芽せず	—	—
2ヶ月冷蔵の場合	6	1.12	1.13	1.12	19	60	発芽せず	—	—
	7	"	"	"	"	"	"	—	—
	8	"	"	"	"	"	"	—	—

菌株は No. 136

耐低温試験(2)原産地別による耐性試験を行った。各種菌を当室栽培床に植付け茸を発生せしめた。発生茸の組織の一片を葡萄糖寒天培養基上に植付け 25°C で培養し発芽成熟した菌糸を冷室に静置したものを試料とした。発芽試験には葡萄糖寒天培地に移植し 25°C にて発芽せしめた。

第五表 原産地別による耐性

菌の種類別	試料 No.	組織培養月日	冷室入月日	冷室温度	25°C室入月日	発芽月日
スエーデン白色	1	1953.3.30	1953.6.13	1.5°C	1956.2.24	1956.2.27
	2	"	"	"	"	"
	3	"	"	"	"	発芽せず
スエーデン褐色	4	1953.4.04	1953.6.13	1.5°C	1956.2.24	発芽せず
	5	"	"	"	"	"
	6	"	"	"	"	"

アメリカ白色	7	1953.4.03	1953.6.13	1.5°C	1956.2.24	+ 発芽したが 月日不明
	8	"	"	"	"	+ "
	9	"	"	"	"	発芽せず
イギリス白色	10	1953.4.07	1953.6.13	1.5°C	1956.2.24	発芽せず
	11	"	"	"	"	"
	12	"	"	"	"	"

耐低温試験(3)平均温度 4°C の場合、500c.c. グラスフラスコの小麦培養基中に完全に成育した英国系白色 spawn を 4°C の冷室中に1953年7月22日から1956年4月6日まで貯蔵したものより菌塊の小粒を分取し1956年4月6日葡萄糖寒天培養基に移植し 25°C にて発芽の有無を検した。3試料共1956年4月11日に至り発芽し、その後は引続き極めて良好な発育を遂げた。

耐低温試験(4) -10°C で7日間の場合、日本在来種の孢子培養菌糸の葡萄糖寒天培地にて成熟せるものを低温処理した。

発芽条件は前記に同一とした。発芽及び発芽後の成長度は第6表の通り極めて良好にて未処理の場合を凌ぐ感をいだかせた。

第六表 短期低温に対する耐性

試験試料 No.	移植 No.	移植月日	発芽月日	発芽率	発芽後の成長度
1	1	6.25	6.28	100	極めて良好
	2	"	6.27		"
	3	"	6.28		"
2	4	6.25	6.28	100	"
	5	"	6.27		"
	6	"	6.27		"
3	7	6.25	6.30	100	"
	8	"	6.29		"
	9	"	6.28		"

実験結果の考察

本菌は高温試験の結果によれば、37°C にて16日間は生存出来ることが判明した。これは従来の公知の限界を超えるものである。

低温に対しては従来の温度と一致している。保存温度 4°C の場合発芽力は回復し、1.5°C にては発芽力を失うものがある。-2°C にて死滅するものが増すが -10°C に1週間静置したものは発芽生長共に極めて良好であった。筆者等の未発表の実験結果によれば低温に対する耐性は菌種、培地、冷蔵期間の差により異なること、更らに高温に耐える品種は低温には比較的弱い傾向が認められた。栽培期間中に高温又は低温に遭遇すると活性の回復には意外に手間どることも了解できた。

文 献

Stoller, B. B. Economic Botany 8 : 48~95. 1954