

煉製品の保藏に関する研究(第7報)

各種包装紙の耐湿性並に防黴性

野口栄三郎・佃 信 夫

A study on the preservation of fish cake (7).

The humidity resistance and mould occurrence for the some kinds of packing paper.

Eizaburo NOGUCHI and Nobuo TSUKUDA

前報¹⁾で報告した様にフラスキンを混入した蒲鉾は、製造後の第2次汚染を防止することに依つて、蒲鉾上に発生する発黴を防ぎ、且つ腐敗も相当長期間延長し得られ、夏期10日間以上の保藏も可能であるとの見通しがつき、外部汚染防止の為の包装資材及包装方法の研究は極めて重要であることが判明した。第2次汚染を防止する方法としては罐詰、壘詰、各種被膜塗布、塩酸ゴム、ビニール等に依る包装、各種包装紙に依る包装等であるが、罐詰、壘詰、被膜塗布等については種々の難点があり、最も簡易且つ経済的に夏期10日間乃至15日間程度の保藏を行う為には、各種包装紙に依る包装が効果があれば、最も理想的であると考えられるので、現在各種食料品の包装等に使用されているセロファン紙、硫酸紙、パラフィン紙、防水セロファン紙、塩酸ゴム(ライフアン)、ビニールの耐湿性、及び各種防黴剤の之等包装紙への塗布効果に付研究したのでその結果を報告する。

本研究に使用した包装資材は次の様なものである。

- | | | | |
|-----------------|-------|----------|------------------------|
| (1) セロファン紙 | No. 3 | 市販品 | 製造工場不明 |
| (2) 防水セロファン紙 | | " | " (両面にビニールを塗布したと称するもの) |
| (3) 硫酸紙 | | " | " |
| (4) パラフィン紙 | | " | " |
| (5) 塩酸ゴム(ライフアン) | | " | " |
| (6) ビニール | | 市販風呂敷の一部 | " |

I. 耐湿性に関する研究

研究 方 法

内径3 cm, 高3 cmの秤量壘に同量の蒸留水を入れ、秤量壘の口を包装紙材でパラフィンで以て封臘し乾燥デシクレーター(CaCl₂)内に放置し、室温にて100時間放置後減量を以て耐湿性を判定した。又包装紙を加熱した場合の影響を見る為、該包装紙を98°Cの蒸気中にて30分間蒸煮後のものも同様にして験べた。

結 果

各包装資材並に加熱蒸煮した包装資材の耐湿性は次の通りであつた。

第1表 各種包装資材の耐湿力 (温度 18°C~27°C 100時間)

記号	包装資材名	番号	内容水量 g	原重量 g	放置後重量 g	減量 g
A	セロファン紙	1	1.9982	11.5661	10.2238	1.3423
		2	1.9967	11.8271	10.5835	1.2436
		平均	1.9975			1.2929
B	防水セロファン紙	1	1.9644	12.4740	12.2900	0.1840
		2	2.0163	11.7566	11.5488	0.2078
		平均	1.9804			0.1959
C	硫酸紙	1	1.9915	12.1935	10.7965	1.3970
		2	1.9663	11.7125	10.3655	1.3470
		平均	1.9939			1.3720
D	パラフィン紙	1	1.9929	12.0582	11.9392	0.1190
		2	1.9930	12.7900	12.7284	0.0616
		平均	1.9930			0.0903
E	塩酸ゴム	1	2.0243	12.3260	12.3010	0.0250
		2	2.0268	11.4300	11.4112	0.0188
		平均	2.0254			0.0210
F	ビニール	1	2.0128	11.8835	11.7255	0.1583
		2	2.0008	11.2540	11.1094	0.1446
		平均	2.0066			0.1514

第2表 加熱した包装資材の耐湿力 (温度 25°C~32°C 100時間)

記号	包装資材名	番号	内容水量 g	原重量 g	放置後重量 g	減量 g	Aの減量を 100とした 場合 %
A	セロファン紙	1	4.9860	14.5823	12.5187	2.0636	42.96
		2	4.9746	15.1127	13.1368	1.9758	
		平均	4.9806			2.0197	
B	防水セロファン紙	1	4.9842	16.0254	15.5867	0.4387	5.90
		2	4.9600	15.8480	15.7318	0.1162	
		平均	4.9721			0.2775	
C	硫酸紙	1	4.8744	15.2760	12.9540	2.3220	48.54
		2	4.9832	15.2990	13.0565	2.2425	
		平均	4.9788			2.2823	
D	パラフィン紙	1	4.9637	15.1515	14.9900	0.1615	3.03
		2	4.9770	14.5915	14.4675	0.1240	
		平均	4.9703			0.1427	
E	塩酸ゴム	1	4.9837	14.9712	14.8843	0.0867	1.05
		2	4.9792	14.5980	14.5864	0.0116	
		平均	4.9814			0.0493	

F	対	照	1	5.0007	13.7192	9.0348	4.6844	100.0
			2	5.0010	14.1828	9.4878	4.6950	
			平均	5.0008			4.6997	

上記蒸発量から見ると耐湿性の順は塩酸ゴム、パラフィン紙、ビニール、防水セロファン紙、セロファン紙、硫酸紙の順序で加熱に依つてその耐湿性は一般に低下するが、矢張り同様な順位を示している。この場合の自然蒸発量(対照)を100とすると、塩酸ゴム1.05%、パラフィン紙3.04%、防水セロファン紙5.90%で塩酸ゴム等は比較的耐湿性が強いが、硫酸紙48.54%、セロファン紙42.96%で硫酸紙、普通セロファン紙は極めて耐湿性が少ない。

即ち硫酸紙、セロファン紙等で清銻等を包装する場合は塩酸ゴム、防水セロファン紙等で包装した場合よりも製品は乾燥し易く、且つ包装紙上の湿度は高いので、発黴し易い事も想像される。

II. 防黴性に関する研究

研究方法

(1) 包装資材単独の場合の発黴性

各種包装資材を適當の大きさに切り、シャーレーに入れ、包装紙上に麴黴 (*Asp. Oryzae*) 胞子の懸濁液を塗布し、蓋を施して 30°C、飽和湿度に放置した。

(2) 培養基に包装資材を密着させた場合の発黴性

各種包装資材をシャーレーの大きさに切り、滅菌麴汁培養基上³⁾に包装資材を密着させ包装資材上に麴黴 (*Asp. Oryzae*) 胞子の懸濁液を塗布し、蓋を施して 30°C、飽和湿度に放置した。

(3) 各種防腐剤の塗布効果

下記防腐剤をセロファン紙の両面に 2 回(乾燥後)塗布し、之を(2)と同様に処理して発黴状況を観察した。

(a) 対 照

- (b) パラ安息香酸ブチルエステル(市販サリチドール)液 濃度 $\frac{1}{1,000}$ アルコール液
- (c) プロピレングリコール液 市販品原液のまま
- (d) ポリビニールアルコール (P.V.A) 市販品濃度10%アルコール液
- (e) パラ安息香酸ブチルエステル+プロピレングリコール液 濃度 $\frac{1}{1,000}$ グリコール液
- (f) パラ安息香酸ブチルエステル+P.V.Aアルコール液 濃度 $\frac{1}{1,000}$ P.V.Aアルコール液
- (g) メチルナフトキン(カビノン)液 濃度 $\frac{1}{1,000}$ アルコール液
- (h) 同上 +P.V.Aアルコール液 濃度 $\frac{1}{2,000}$ P.V.Aアルコール液
- (i) パナゾン 濃度 $\frac{1}{1,000}$ アルコール液
- (j) パナゾン+P.V.Aアルコール液 濃度 $\frac{1}{2,000}$ P.V.Aアルコール液
- (k) ノバク (No-Bac) 濃度 $\frac{1}{1,000}$ アルコール液

- (l) 同上 +P.V.Aアルコール液 濃度 $\frac{1}{2,000}$ P.V.Aアルコール液
- (m) デヒドロ醋酸 濃度 $\frac{1}{1,000}$ アルコール液
- (n) 同上 +P.V.Aアルコール液 濃度 $\frac{1}{2,000}$ P.V.Aアルコール液

結 果

(1) 包装紙単独の場合の発黴性

7日間放置したが何れの包装資材にも発黴しなかつた。

(2) 培養基に包装資材を密着させた場合の発黴性

培養基に密着させた各包装資材の発黴状況は次の様であつた。

第3表 培養基に密着させた包装資材の発黴状況

包装資材の種類	1 日後	2 日後	3 日後	4 日後	備 考
セロファン紙	塗布部菌糸発生	全面的に拡大 胞子着生	同 左 セロファン破れ 易い	同 左	
防水セロファン紙	発生なし	僅に発生菌糸発 育不十分防水膜 剝離の傾向	直径2cm内外菌 糸発育不十分防 水皮膜剝離	胞子着生 左 同	発生部は皮膜が 剝離され特有の 反射光線を出す
硫酸紙	塗布部に菌糸発生	直径2~3cm 胞子着生	全面発生 破れ易し	同 左	
パラフィン紙	塗布部に菌糸発 生?	直径1~2.5cm 胞子着生, 菌糸 発育不十分	全面発生 破れ易し	同 左	
塩酸ゴム	発生なし	発生なし	発生なし	発生なし	
ビニール	発生なし	発生なし	発生なし	発生なし	

(3) 各種防黴剤を塗布した場合

普通セロファンに各種防黴剤を塗布し培養基に密着させた結果は次の通りであつた。

第4表 各種防黴剤の塗布効果

番号	塗布剤名	24時間後	30時間後	48時間後	発黴状況 の順位	備 考
a	対 照	塗布部に菌糸発生	胞子着生 発生面積拡大	約 $\frac{5}{10}$ 面積を占む	5	全般的にセロファン処理中に着生したと思われる Asp. Oryzae 以外の他の黴類の発生が認められた 黒黴も、毛黴類が多い。
b	P-安息香酸ブチ ルエステル	〃	〃	〃 $\frac{1}{10}$ 〃	1	
c	プロピレングリコ ール	〃	〃	〃 $\frac{8}{10}$ 〃	6	
d	ポリビニールアル コール (P.V.A)	〃	〃	〃 $\frac{8}{10}$ 〃	6	
e	P安息香酸ブチ ルエステル+プロ ピレングリコール	〃	〃	〃 $\frac{3}{10}$ 〃	4	

f	P—安息香酸ブチルエステル +P.V.A	菌糸発生?	菌糸発生	$\frac{2}{10}$ $\frac{2}{10}$	2	
g	メチルナフトキノ ン	塗布部に菌糸発生	胞子着生 面積拡大	$\frac{2}{10}$ $\frac{2}{10}$	2	
h	メチルナフトキノ ン+P.V.A	菌糸発生?	〃	$\frac{2}{10}$ $\frac{2}{10}$	2	
i	パナゾン	塗布部に菌糸発生	〃	$\frac{3}{10}$ $\frac{3}{10}$	3	
j	パナゾン+P.V.A	〃	〃	$\frac{4}{10}$ $\frac{4}{10}$	4	
k	No-Bac	〃	〃	$\frac{3}{10}$ $\frac{3}{10}$	3	
l	No-Bac+P. V. A	〃	〃	$\frac{4}{10}$ $\frac{4}{10}$	4	
m	デヒドロ醋酸	菌糸発生?	〃	$\frac{2}{10}$ $\frac{2}{10}$	2	
n	デヒドロ醋酸 +P.V.A	発生なし	〃	$\frac{4}{10}$ $\frac{4}{10}$	4	

以上の結果から各包装資材の防黴力を見ると、各包装紙共単独に存在する場合は、発黴は困難であるが適当な水分及栄養分を有する培養基に接せしめると、直ちに黴が発育する。特に耐湿性の少い硫酸紙、セロファン紙ではその発生発育は、殆んど対照と変りがない。

パラフィン紙は耐湿性は強いが、往々紙面に疵がつき易く、且つ比較的発黴し易い様である。塩酸ゴム、ビニールは耐水性も強く従つて水分栄養分の紙面上への滲出も少く発黴し難いものと考えられ、4日後に於ても直接塩酸ゴム又はビニール上からの発生は認められなかつた。

防水セロファン紙も比較的発育が困難であるが、防水皮膜の間隙を縫つて、あたかも木の根が岩石を割つて伸長して行く様に菌糸が繁殖して行き、結局胞子を着生する。即ち防水セロファン紙を使用した場合でも直接水分を多く含有した培養基に接している場合には黴が発生する。セロファン紙上に各種の防黴性物質と称せられる薬剤を塗布して見た結果は、何れの場合にも黴が発育発生してその効果は認められなかつた。

特にプロピレングリコール、ポリビニールアルコール等の塗布は却つて発黴を促進する様に見える。その理由は表面が湿潤となり、乾燥し難い為と考えられる。

僅に効果の認められるのはP—安息香酸ブチルエステル、メチルナフトキノ(ビタミンK₃)デヒドロ醋酸等を単独で使用した場合であるがこれとて何れも $\frac{1}{1,000}$ 濃度の高濃度で30時間後には発黴している。

考 察

包装紙上に発育発生する黴を防止すると云うことは、煉製品の保蔵上極めて重要な課題であるが、従来発黴防止作用を有すると云われ各種防黴剤を塗布してみても、殆んどその効果が認められなかつた。最も効果がある様に考えられる安息香酸ブチルエステルにしても、培養基に於いてはその濃度が $\frac{75}{100,000}$ では、12日後にも発黴³⁾しなかつたはも拘らず、 $\frac{100}{100,000}$ の高濃度で30時間後には発育発

生していると云う事は種々の原因がなければならない。

即ち上述の研究結果から (1) 包装紙単独では発黴しない。(2) 培養基に直接密着させると発黴する。(3) この場合の発黴は耐湿性の少いもの程発黴し易く耐湿性の強い塩酸ゴム、ビニール等の表面には発生しない。(4) 防黴剤は水に極めて難溶性であること。(5) 各種の防黴剤を塗布しても殆んどその効果が認められないこと等の諸点から耐湿性の少い包装紙上に発黴する原因は包装紙を浸透して培養基の水分及栄養分が極めて少量ではあるが、包装紙上に浸出して行きこの水分及栄養分を基盤として胞子が発育発生したもので、然もこの場合使用した発黴防止剤は水に難溶性である為発黴防止作用を呈し得ないのではないかと考えられる。

以上の観点から極めて水に易溶性で然も強力な発黴防止剤が完成されない限り、単にセロファン紙上に之等の防黴剤を塗布するのみでは包装紙上の発黴防止は困難であり、又更に、単に之等の防黴剤を製品自体に混入するのみで製品上の発黴阻止を計ることも極めて困難³⁾であると考えられる。

即ち包装紙上に発生する発黴を阻止する為には塩酸ゴム、ビニールの如き極めて耐湿性の強い包装資材を使用するか、或は耐水性の強い塗布剤を塗布した耐水紙を使用しなければならないと考えられる。

終りに貴重な防黴剤の御斡旋、御分譲を賜つた東海区水研鉄本博士、内山技官に深謝する。

摘 要

- (1) 本研究では各種包装資材の耐湿性、防黴性、防黴剤塗布に依る包装紙上の発黴防止について研究した。
- (2) 各包装資材単独の場合は発黴しない。
- (3) 培養基に包装資材を密着させると発黴する。
- (4) 包装資材の耐湿性の少いもの程発黴し易く、耐水性の強い塩酸ゴム、ビニールでは発黴しない。
- (5) 各種の防黴剤を包装紙の両面に塗布しても発黴防止効果は殆んど認められない。
- (6) 以上の結果から煉製品の発黴を阻止する為に単に防黴剤を製品中に混入し、或は包装紙上に防黴剤を塗布するのみでは、その効果は疑問であつて、極めて強力且つ水に易溶性の防黴剤の完成されない限り耐湿性の強い包装資材、若くは耐水塗料を塗布した耐水紙を以て包装する以外に方法は無い様に考える。

参 考 文 献

- 1) 野口栄三郎・佃 信夫：煉製品の保蔵に関する研究（第5報）本誌
- 2) 宮路憲二：応用微生物学 下巻
- 3) 野口栄三郎・尾藤方通：水産製品の発黴防止に対するP—安息香酸ブチールエステルの効力
日本水産学会誌 第15巻 第1号 昭和24年