

岩手県醸造食品試験場 醸試報告第12号 (1978年) より

5 ソバ種実の貯蔵試験

遠山 良

ソバは米麦と比較し登熟期が不揃いであり、収量増加のための研究があまりなされていないこともあって、反当り収量の低い作物である。

しかし、栄養学的に見た場合、蛋白含量が粉で、7～13%であり、米、麦よりも多く、又、穀類に不足しがちなリジンが多く含まれているという点が特徴で、栄養的に価値ある作物であると言える。

蛋白質の構成で、その半分以上がアルブミン、グロブリンの水、塩水可溶性蛋白質であるという点は、その加工を考えると、他の穀類と異なった特徴点となっている。

ソバに関する研究は、米麦などと比較して少なく、特にその貯蔵性、加工適性に関する研究はあまり見られない。今回の試験では、

1. 貯蔵を考える上での基礎資料とするため、ソバの平衡水分曲線、及び吸湿、失湿曲線をとること。
 2. 玄ソバを密封系内で貯蔵したとき、水分、貯蔵温度が玄ソバの各種成分に与える影響を見、品質評価の目安とすること。
- を目的とした。

1. 平衡水分曲線の作成

試験方法

直径180 cmのシャーレに、玄ソバ及びソバ粉を入れ、 $ZnCl_2$ と K_2SO_4 飽和溶液入りのデシケータ中で、20℃ 21日間吸湿または失湿させたものをそれぞれ平衡水分曲線での失湿曲線用、吸湿曲線用試料とした。

平衡水分曲線作成用に使用した飽和塩は、 K_2SO_4 、 KCl 、 $NaCl$ 、 NH_4NO_3 、 $NaBr$ 、 $Zn(NO_3)_2$ 、 $CaCl_2$ 、 CH_3COOK 、 $ZnCl_2$ の9種の塩でスタートから23、41、63、93日目にデシケータから試料を取り出し水分含量を測定した。水分の測定は135℃ 16時間乾燥の条件で行なった。

試験結果

水分(%) 図-1 吸湿失湿曲線(玄ソバ)

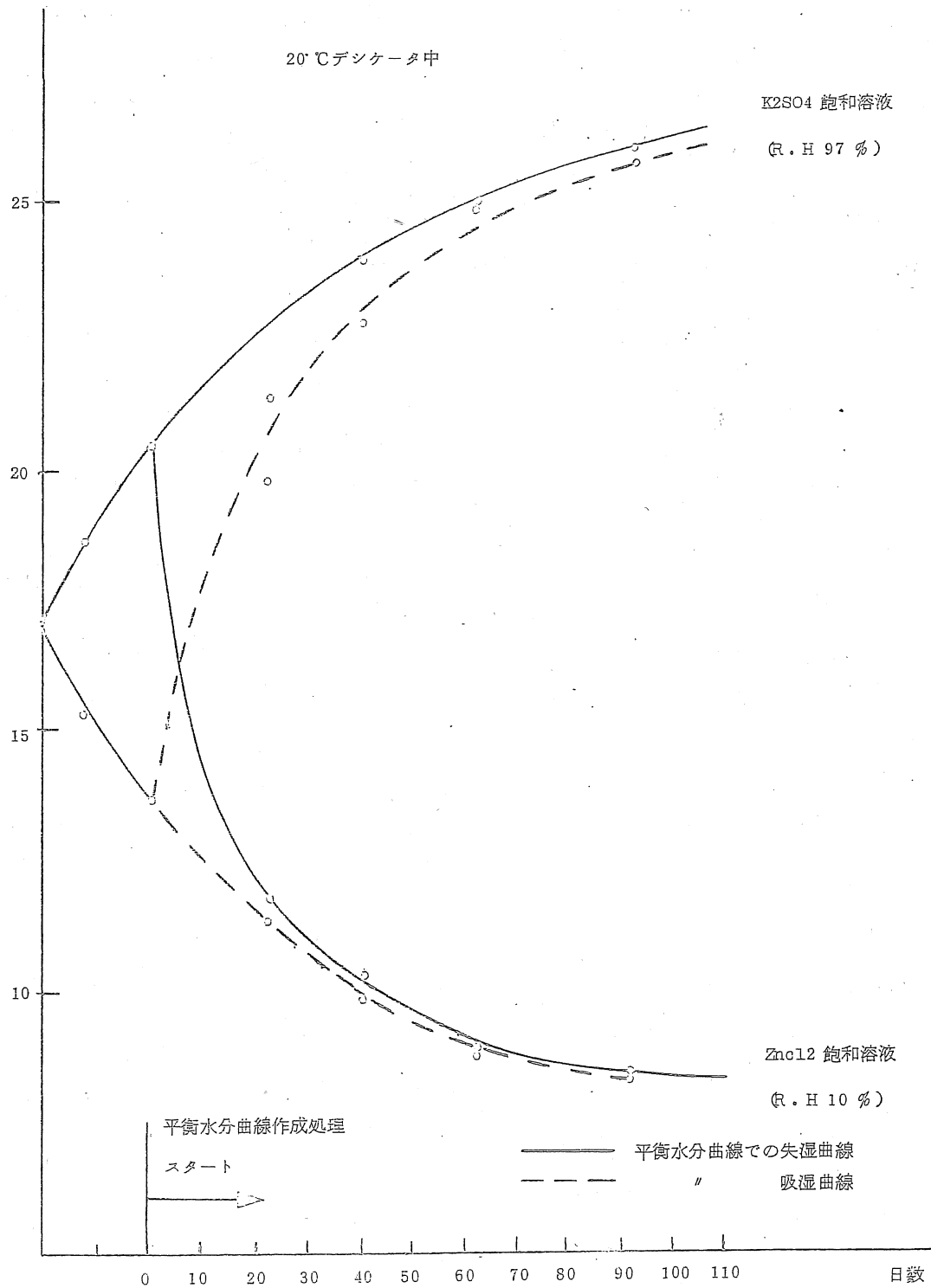
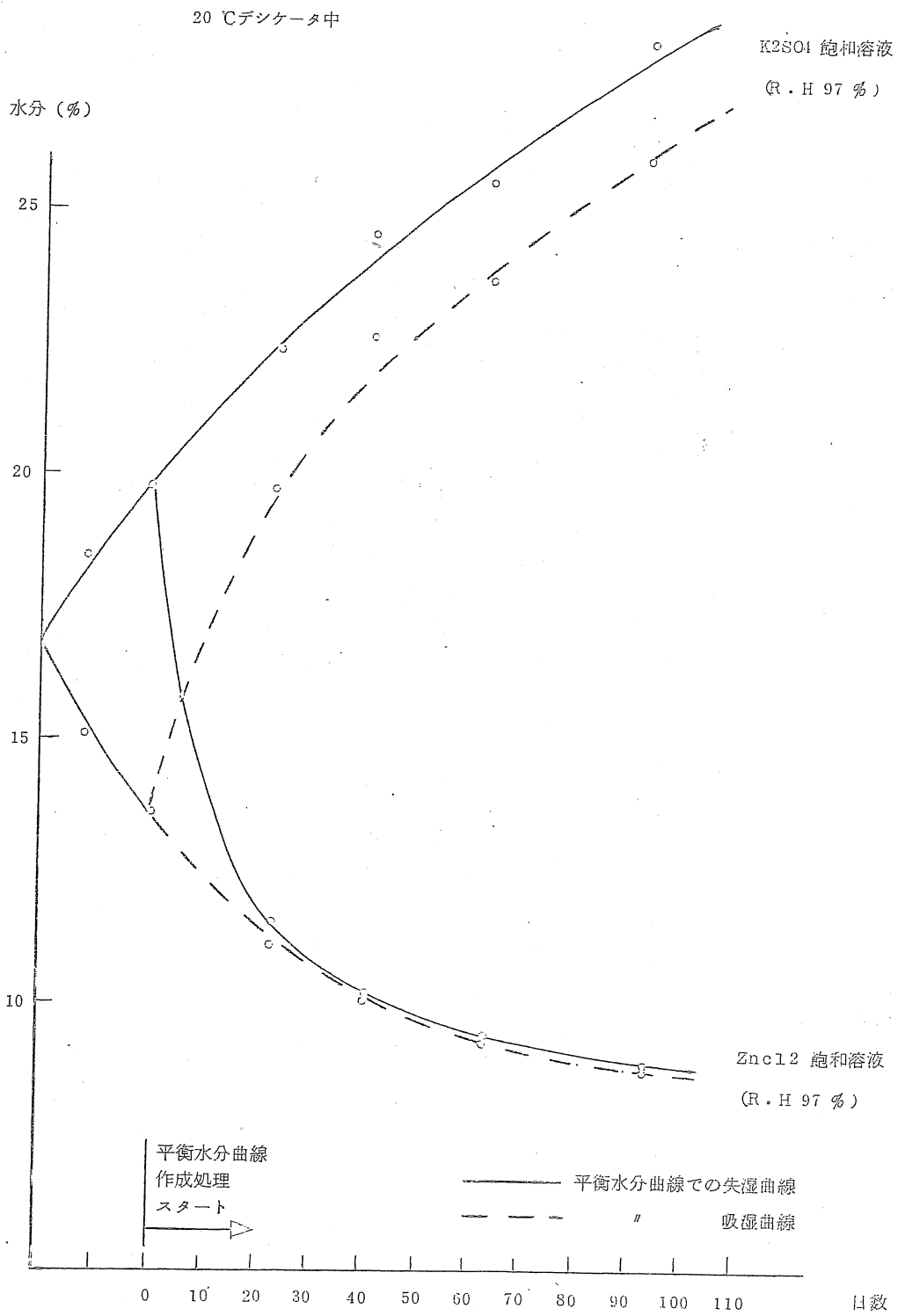


図-2 吸湿失湿曲線 (ソバ粉)



試験結果

1) 吸湿失湿曲線

93日間、 K_2SO_4 、 $ZnCl_2$ 飽和溶液入りのデシケータ中で吸湿、失湿させた結果は、図1、図2に示した通りである。

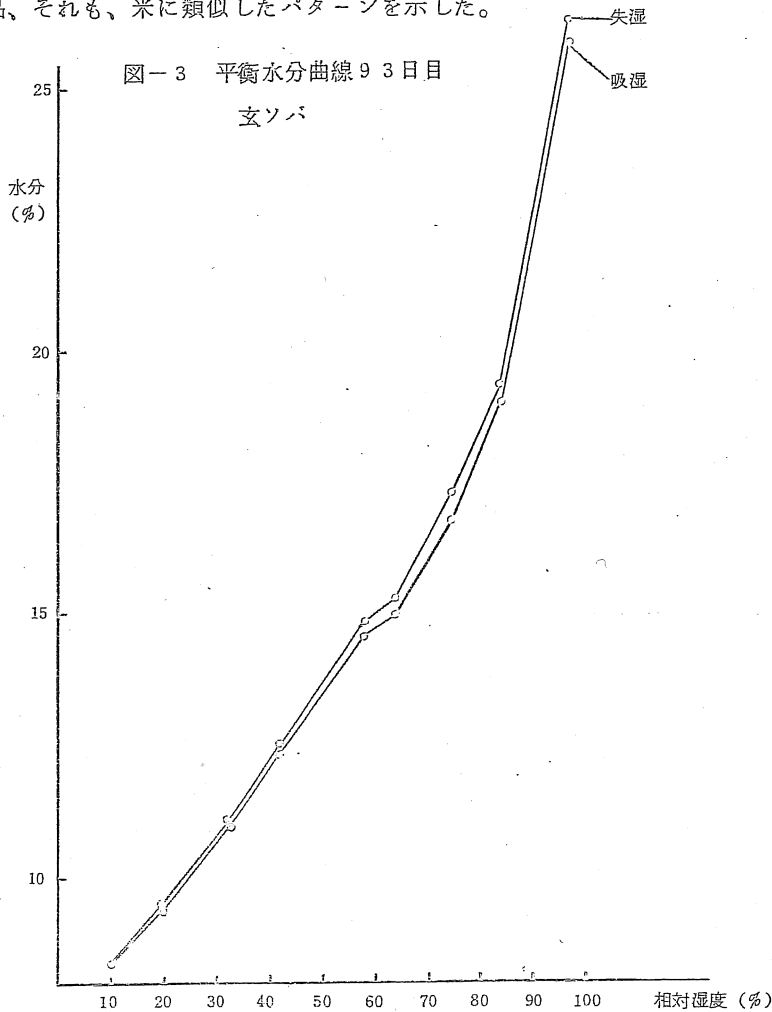
今回は、平衡水分の作成でデシケータ中での自然拡散による方法を試みたわけだが、図に見るように、スタートから約3ヶ月でも完全に平衡に達しているとは言えなかった。特に粉の K_2SO_4 では3ヶ月までほとんど直線的に水分を吸収する傾向を示した。ただし、この試料ではカビが発生したので、微生物の活動に原因する水分の増加かも知れない。又、図には示さなかったが KCl (R・H 84%) と $CaCl_2$ (R・H 32.3) の間では3ヶ月ではほぼ平衡に達すると見て良いようであった。

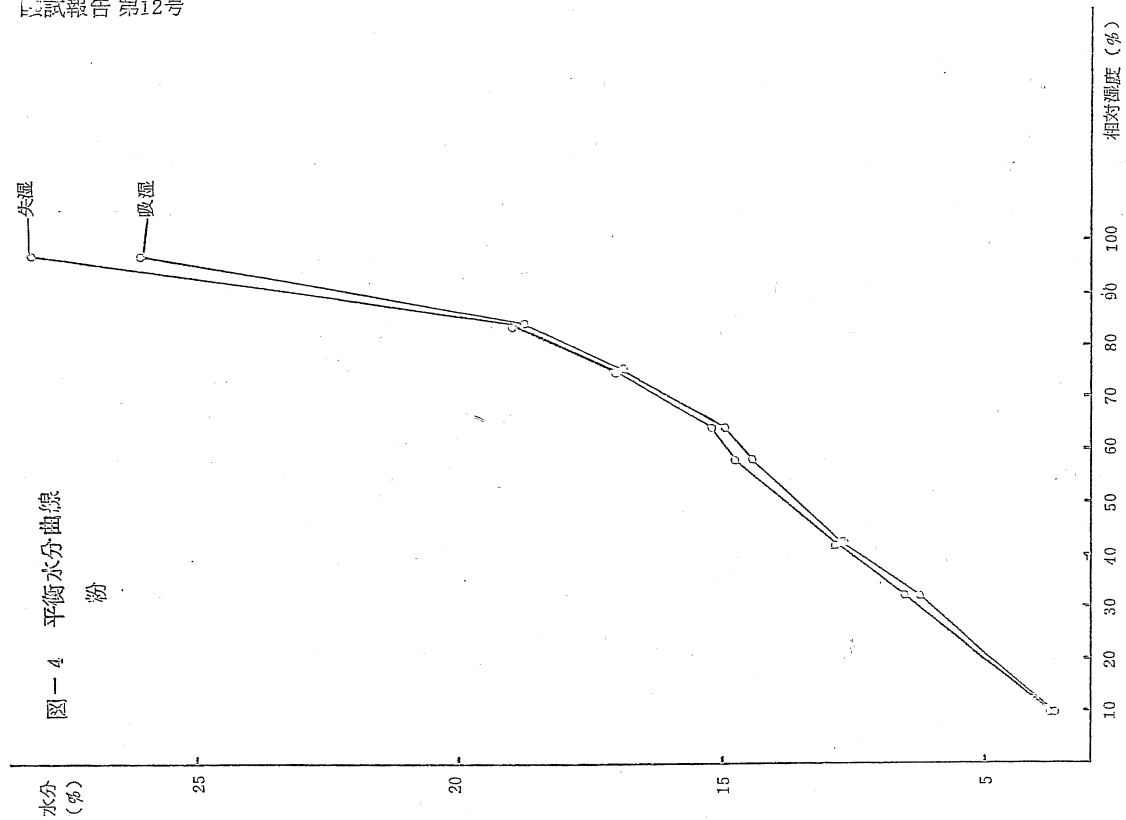
全体的に見て、その吸湿失湿速度には、ソバ粉と玄ソバでそれ程目立った差は見られなかった。

2) 平衡水分曲線

93日目の水分含量によって描いた平衡水分曲線を図3と図4に示した。

図から明らかな通り、玄ソバとソバ粉とではほとんど差が見られなかった。平衡水分曲線はデンプン質食品、それも、米に類似したパターンを示した。





2. ソバ種実の貯蔵試験

試験方法

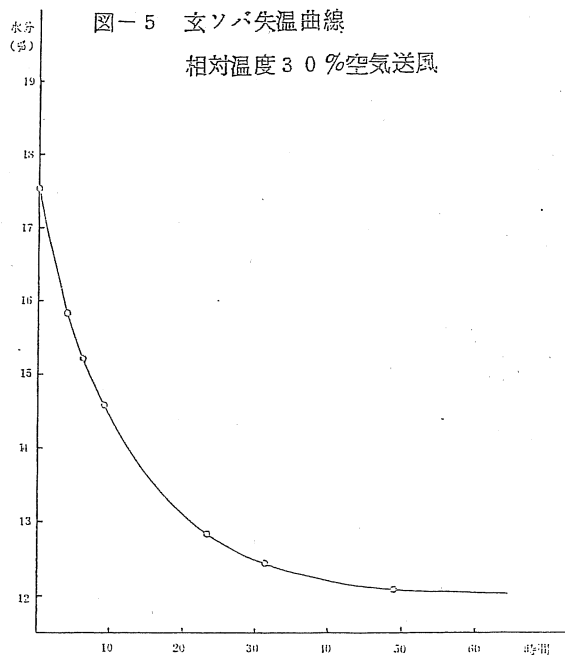
1) 試料の調湿

1976年産の岩手県産ソバを試料とした。
 恒温恒湿器を使用し、相対湿度30%、
 温度20℃の空気を送風し、図5に示した
 玄ソバの失湿曲線を作成した。この曲線
 にもとづき、玄ソバを処理し、水分含量
 でほぼ1%の間隔になるように試料を調
 湿した。

2) 試験区の設定

試験区は、水分含量と貯蔵温度を制御
 因子として、温度10℃、30℃2段階、
 水分を約1%間隔で5段階に調整した区
 と、無調湿のポリエチレン包装区に分け、
 計、温度2×湿度6の12区を設けた。

調湿した区はすべてPET/AL/PE
 (.12/9/60μ)の密封包装とし、ポリ
 エチレンは厚さ30μのものを使用した。



フィルム の 大きさは 30 × 20 cm で、1 包装単位 200 ㄱ とした。

表 1 試験区の設定

温 度	水分%	18	17	16	14	13	ポリエチレン
	10 °C		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
30 °C		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6

3) 測定項目と方法

水 分：135 °C 16 時間乾燥により測定した。

酸素濃度：日立 073 ガスクロを使用し、TCD により測定した。

発 芽 率：30 °C で 100 粒を水分を含ませた脱脂綿上で培養し、3 日間で発芽したものの数を数えた。

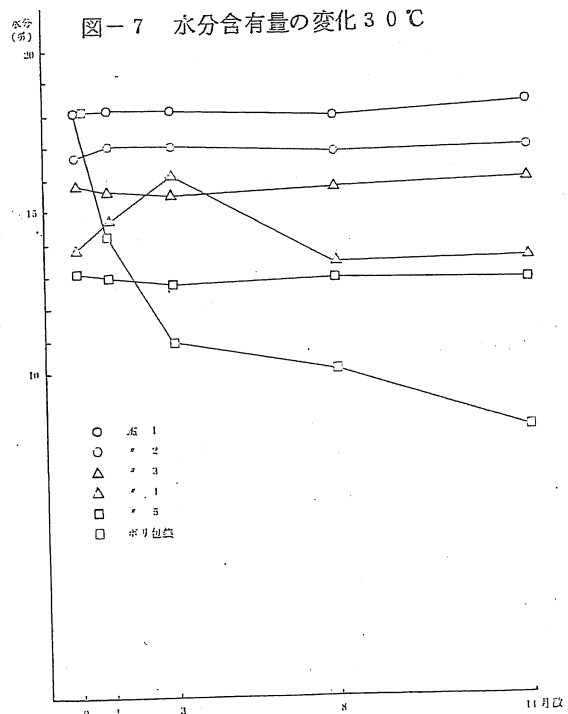
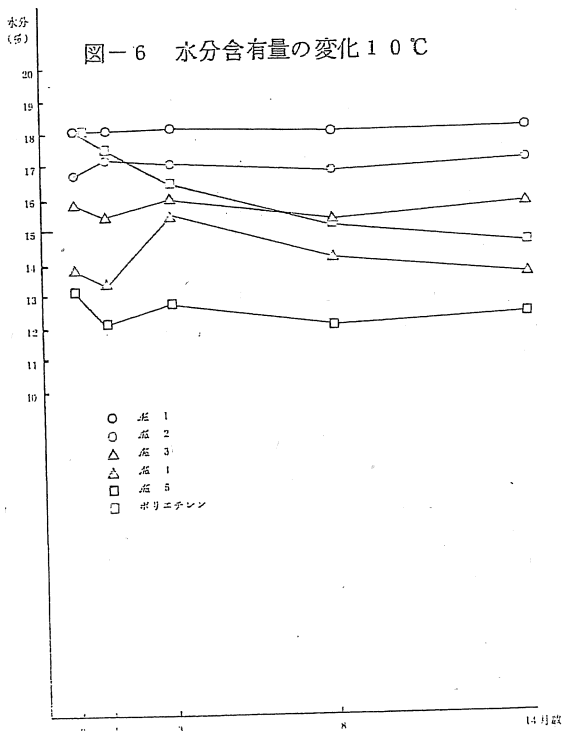
還 元 糖：米で行なわれている方法に準じ 80 % エタノール 90 °C 2 時間抽出液中の還元糖を Hanes 法で測定した。

酸 度：脂肪酸度は AACC 法によって測定し、水抽出酸度は AOAC 法で、フェノールフタレインのかわりに、PH 8.2 まで滴定した値を用いた。

試 験 結 果

1) 水分含量の変化

貯蔵中の水分含量の変化を図 6、図 7 に示した。

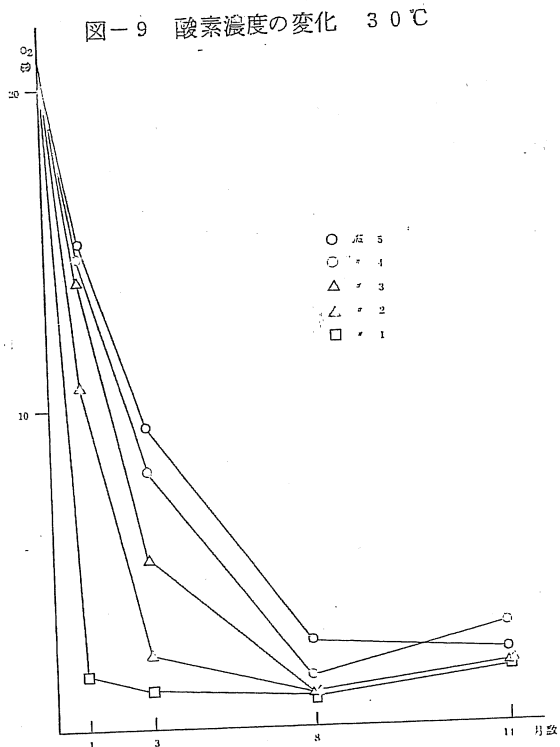
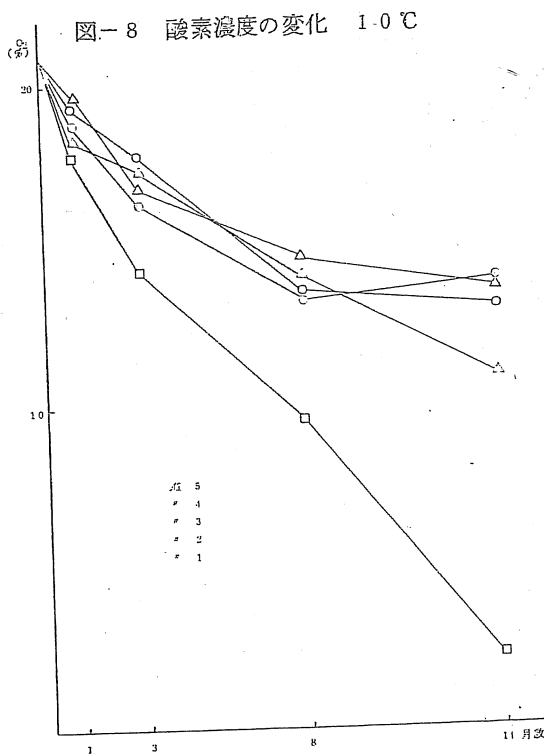


図にみるように、密封包装区 $\#4$ を除き、ほぼ水分は一定に保たれていた。 $\#4$ の変動も水分含量の変化というより、調湿の誤差ではないかと思われる。

ポリエチレン包装区では 30°C で急激に水分が減少し、14ヶ月で8%程度に乾燥した、 10°C でも徐々に乾燥し、14ヶ月で15%程度になった。

2) 酸素濃度の変化

包装系内の酸素濃度の変化を図8、図9に示した。



10°C の場合、 $\#1$ (水分18%)がきわだって減少が激しく、他の $\#2\sim\#5$ までの試験区はそれほど急激ではなく、大体同程度の減少曲線を示した。 30°C の場合、どの区も 10°C の場合より急激に酸素濃度が減少し、約8ヶ月でどの区もほとんど酸素が無くなってしまおうようである。酸素濃度の減少順位は、ほぼ水分の含有順位によって決ってくるということが言えた。

3) 発芽率の変化

発芽率の変化を図10、図11に示した。

10°C で貯蔵した場合、図10に見るように、すべての区で14ヶ月経過しても発芽力が残っていると見える。しかし、 30°C の場合には、図11に見るように、水分含量による差が顕著にあらわれた。

図から読み取れるように、 30°C の貯蔵条件では、発芽力に影響する限界水分量は約13%であり、これ以上水分が多く含まれていれば発芽力は失われ、これ以下であれば少なくとも14ヶ月は発芽力を維持できるということが言える。

図-10 発芽率 10℃

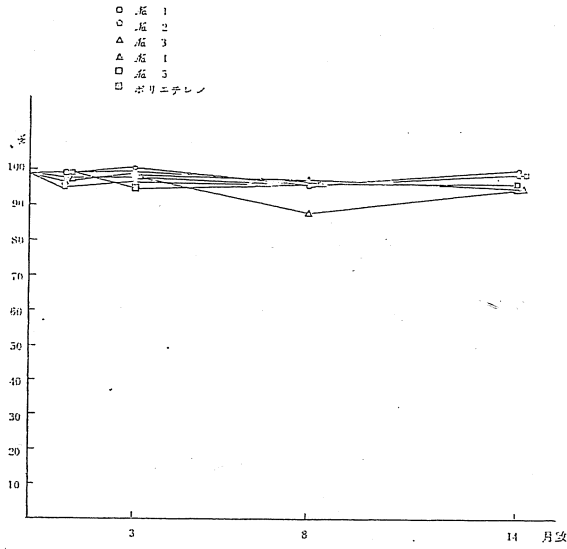


図-11 発芽率 30℃

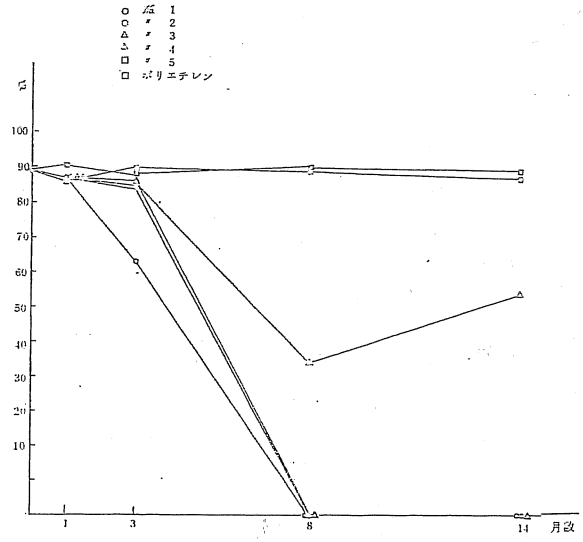


図-12 脂肪酸度の変化 10℃

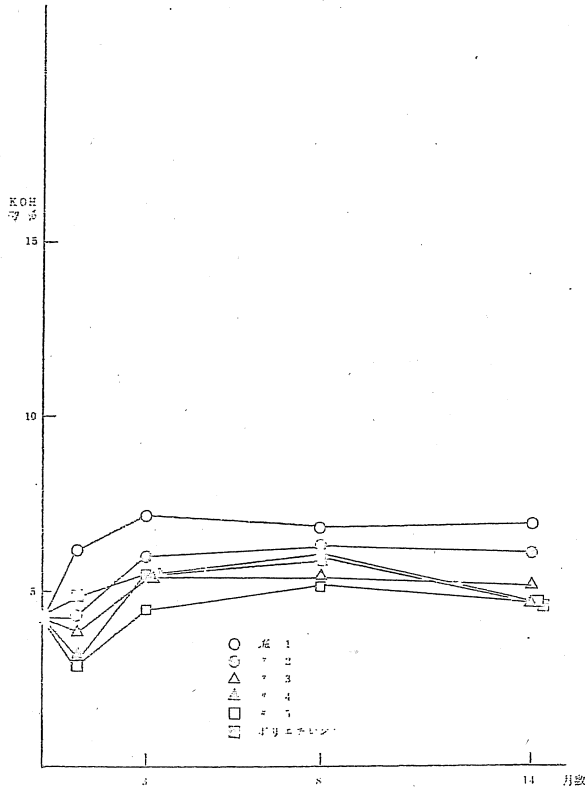
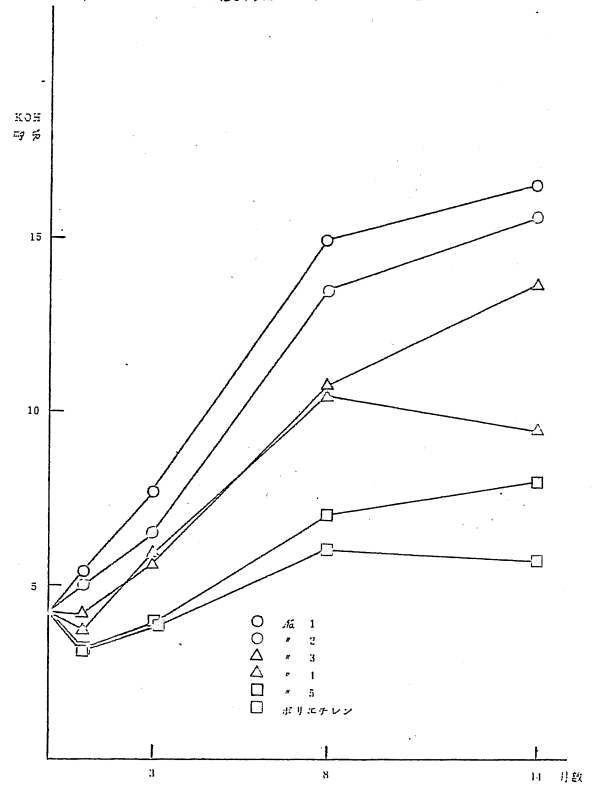


図-13 脂肪酸度の変化 30℃



4) 脂肪酸度の変化

脂肪酸度の変化を図12、図13に示した。

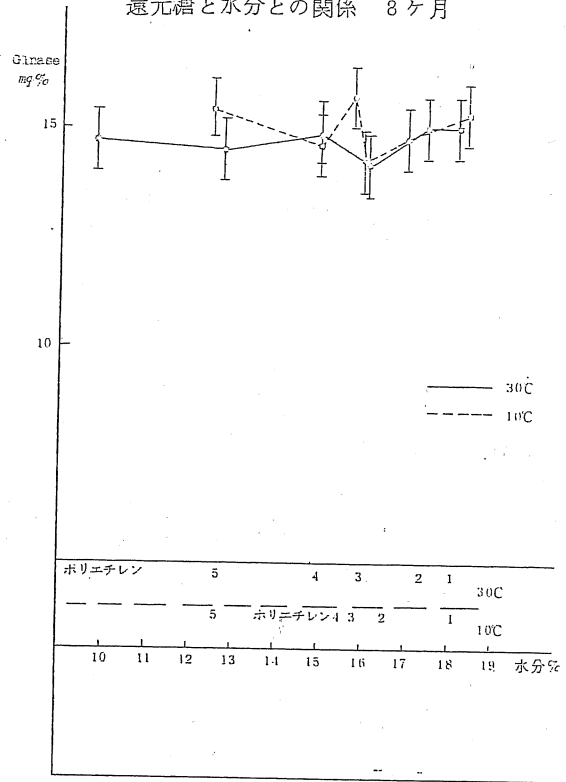
10℃貯蔵の場合、数値間の差は少ないが、水分含量の順に数値が高くなる傾向にあり、1～3ヶ月経過するとほとんど一定値に落ち着くようである。30℃貯蔵では、月を追うに従って数値が増大し、その傾向は、水分含量の高い程著しかった。

5) 還元糖、水抽出酸度及び脂肪酸度と水分含量との関係

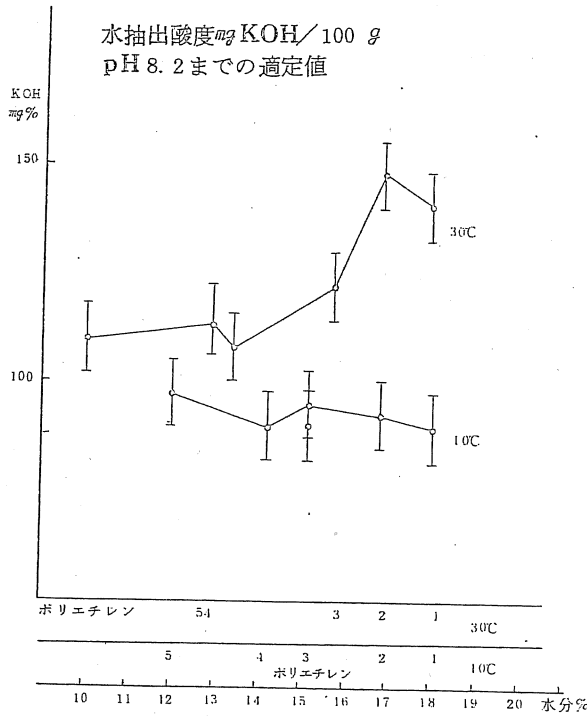
図14から図16まで、貯蔵試験開始後8ヶ月目のデータについて、水分含量との関係で整理してみた。

図14に見る通り、還元糖については、有意差が見られなかったが、図15、図16に見る通り、水抽出酸度及び脂肪酸度については、水分含量により値が影響されていると言える。特に、脂肪酸度と水分含量の関係が特徴的であり、包装形態とは無関係に、全く水分含量のみによって、値が影響されてくることがわかる。

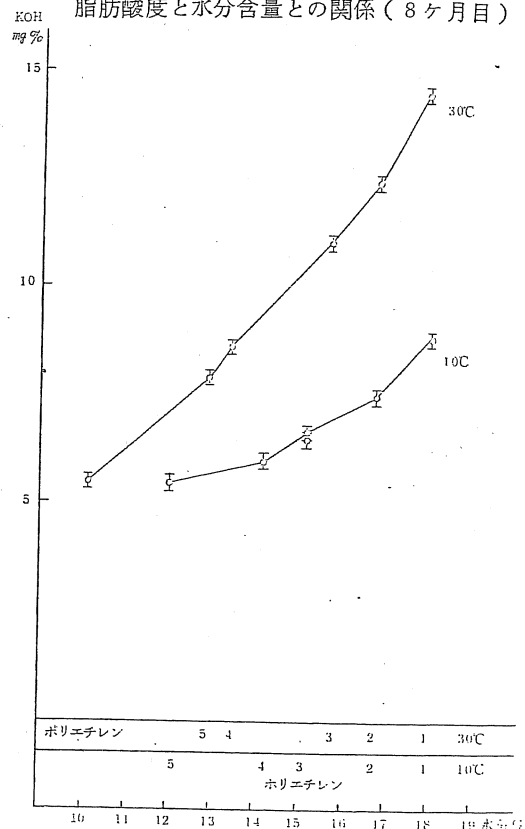
還元糖と水分との関係 8ヶ月



水抽出酸度 mg KOH / 100 g
pH 8.2 までの適定値



脂肪酸度と水分含量との関係 (8ヶ月目)



〔まとめ〕

1) 玄ソバの貯蔵を考える上で温度と、水分含量の要因が大切である。

低温の場合には、あまり問題はないが、温度が高くなる程、水分の要因を考える必要がある。30℃の場合発芽率でみると、少なくとも1年間発芽力を維持すると考えるなら、水分含量を13%未満に落すことが必要である。18%~15%の高水分では、8ヶ月以内に完全に発芽力が失われた。

2) 特に、脂肪酸度と水分含量の関係で高い相関が見られた。リパーゼ活性、微生物を測っていないので断定できないが、ソバの変質は、種実内部の酵素の変質が主なものであり、少なくとも脂質代謝に鋭敏に反映すると言えそうである。

3) ソバでは米で行なわれている炊飯特性、あるいは、小麦の物理的特性評価、たとえば、エクステンソグラフ、アミログラフ、ファリノグラフのような官能検査は、加工特性評価の方法が確立しておらず、今回の試験では化学的指標のみによって、品質評価をしたが、今後、それら官能検査、加工特性評価方法を確立し、それらと品質の対応づけについて検討を加える必要がある。