製　造　部

ハマチ鮮度保持試験

－保蔵中のヌクレオチドの変化と鮮度－

前年度[1]に引続き、ハマチを対象とし、遠隔地中央市場出荷時の所要日数1週間を想定して

1）刺殺処理法による活き魚出荷の限界

2）急速凍結処理魚の着荷解凍時における硬直維持

のため，輸送時の保管条件等について試験した。

実　験　I

保蔵中における，魚肉のヌクレオチドの変化については，既に多くの報告がなされているが，ヌクレオチドの変化と鮮度 － 特に硬直現象 － との関係を直接比較した報告は少ないので，本試験を進めるに当って，刺殺後低温貯蔵魚のヌクレオチドの変化を知る必要から，タイについて試験した。

実　験　方　法

1. 試　料

43年11月種子島沖で瀬物一本釣及び樽流しで魚獲，水氷5日経過後，鹿児島市中央市場に水揚された。体長38.6cm，体重1,510gのキンメダイ Beryx splendens をポリエチレンフイルムに入れ，氷を施し，融解した氷水が魚体に直接触れないように考慮し，2℃の冷蔵庫に保管した。

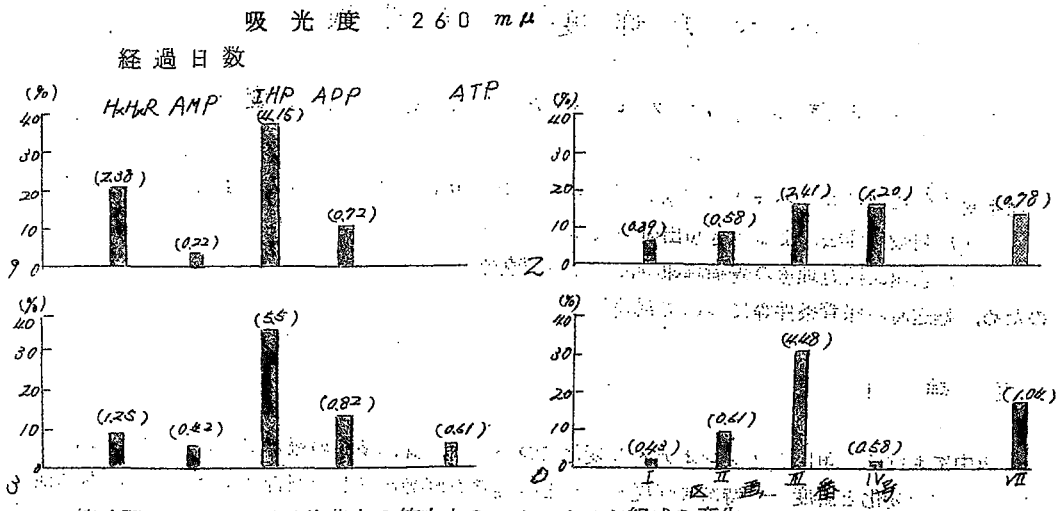
試料は一定期間毎に，背肉部から採取し，分析に供し，魚体は再び氷蔵した。

2. 測　定　方　法

ヌクレオチド関連物質の定量は，試料1gを10%冷過塩素酸溶液で固定したのち，よくすりつぶして遠心分離し，残渣は5%冷過塩素酸溶液で2回抽出遠心し，上澄区分を集め，苛性カリで中和後，一定容にしたものを，－20℃に凍結しておき，分析用とし，実験時苛性カリでPHを9.4に調節し，生じた過塩素酸カリの沈澱を除き，その上澄液を Dowex, 1, ×4（cl型）を用いて，連続濃度勾配法[2]による，カラムクロマトグラフイーによった。

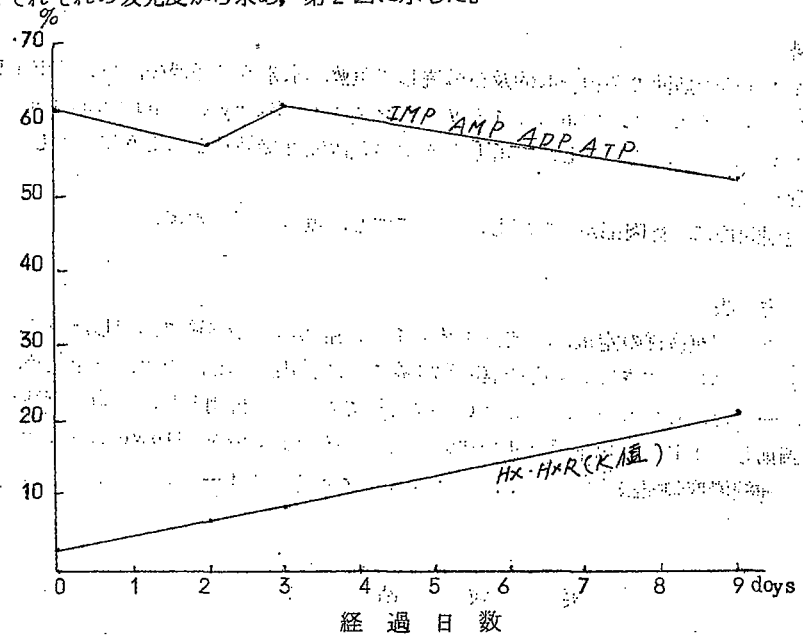
実　験　結　果

キンメダイ肉の過塩素酸抽出液中の，全可溶性画分の260mμにおける吸光度の百分比及び筋肉1g（湿重量）当りの u moles/g 数で表はしたヌクレオチドの経日毎の量的変化を第1図に示した。



第1図　キンメダイ氷蔵中の筋肉中のヌクレオチド組成の変化
（　　）は筋肉1g当りのu moles 数で表わしたヌクレオチドの含量

つぎに0～9日間氷蔵した，魚肉中のＡＴＰ，ＡＤＰ，ＡＭＰ，ＩＭＰ，およびＨｘＲ＋Ｈｘの量的変化をそれぞれの吸光度から求め，第2図に示した。



第2図　保蔵中のヌクレオチドの変化

ヌクレオチドの変化と併せて行なった，官能検査による硬直変化は，漁獲後5日水氷の後及び本試験の条件下においては，2日経過時においても，硬直前の様相を呈し，氷蔵3日目に硬直最高となり，約9日目で解硬し始めた。

キンメダイのＡＴＰ含量は，漁獲後水氷5日目の水揚時においては，1.04 u moles/g であり，

氷蔵2日経過時には0.611 u moles／g を示したが，3日目には急激に減少し，ほとんど消失した。ADPは，水揚直後は0.588 u moles／g 存在し，3日目には1.200 u moles／g と急激に増加したが，3日以降は次第に減少した。

IMP含量の変化は，水揚直後4.488 u moles／g で，2日目に半減し，3日目以降ATPの減少とは逆に急激に増加し，9日氷蔵時においては4.155 u moles／g を示したが，2日目の急激な増加についてはその原因を把握できなかった。

AMPは，水揚直後0.611 u moles／g で氷蔵経過に伴ない次第に減少し，9日目においては0.22 u moles／g 残存した。

H_x＋HxR含量は水揚直後ヌクレオチド組成中最も少なく0.43 umoles／g のものが，貯蔵期間の経過と共に増加し，9日目においてはIMPの減少が起ると共に急激に増加し，2.38 umoles／g を示した。

ATP含量の変化と硬直変化とを比較すると，硬直現象の把握が官能的であるので判定が困難であるが，キンメダイについては魚体が硬直最高を示す時期には，ATP含量はわずかに残存し，解硬初期においては，殆んど消失していることが窺はれる。

即ち，筋肉の死後硬直現象はATPの消費を伴なう筋肉の収縮であり，また合成を行なはない，一方的な解糖作用によって筋肉が収縮した結果であるならば，致死時のATP含量，グリコーゲン量及びその時の筋肉のPH等がその後の硬直現象に影響を与えることが考えられる。

要　　約

キンメダイを氷蔵した場合に筋肉中におこるヌクレオチドの変化と，鮮度について試験した結果

(1) 官能検査による硬直変化は，漁獲後水氷5日目は硬直前と見られ，2℃氷蔵2日後も同様硬直前で，3日目に硬直最高，9日目に解硬状態を示し，ハマチの硬直現象に比べ，硬直最高保持期間が，かなり長期に維持されると思はれる。

(2) ATP含量は，筋肉が硬直最高を示す3日後にはかなり減少し，9日目の解硬初期には殆んど消失した。

(3) ADPは，氷蔵2日後までは急激な増加を示したが，3日目以降には減少した。

(4) IMPは，氷蔵2日後には半減したが，3日目以降にはATPの減少とは逆に急激な増加を示した。

(5) AMPは，保蔵期間の経過につれ減少，Hx＋HxRは増加の傾向を示し，特にHx＋HxRはIMPの減少が起ると共に急激に増加した。

実　験　Ⅱ

実験Ⅰに準じ，本試験の目的とするハマチの「活き」の出荷を対象とし，氷蔵中における，ハマチ筋肉中のヌクレオチドの組成変化と硬直指数[3]の変化について試験した。

実　験　方　法

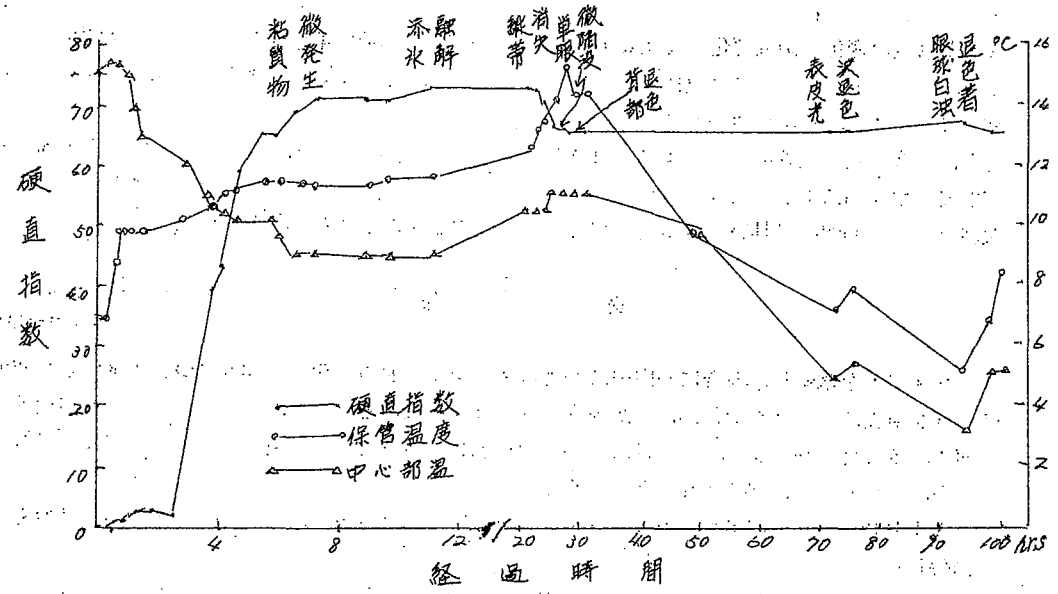
1. 試　料

鹿児島市桜島地先に蓄養の体重1,586 g，体長43.1 cmのハマチを試験前日生簀に入れ，休

養させたものを陸上輸送のうえ，延髄刺殺後ポリエチレンフイルムに入れ，函詰の後３０％添氷し，室温に放置した。なお添氷は融解直前に増氷を行った。

実　験　結　果

刺殺直後の垂れの長さを基準とし，経時毎の官能検査の結果により，硬直指数を表現した結果を第４図に示した。



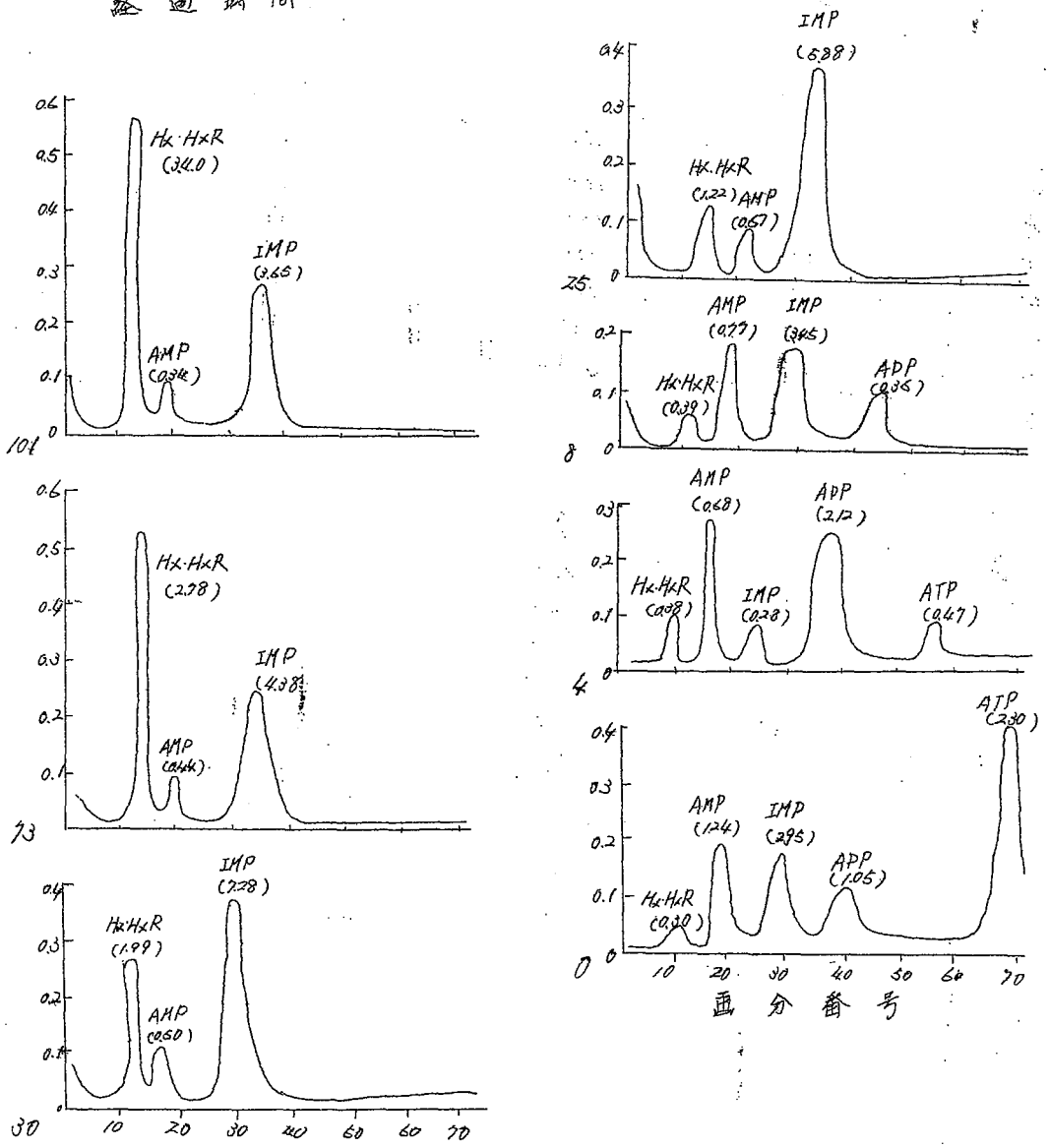
第４図　　硬直指数，保蔵魚体温，外観の変化

この実験では，底の平らな容器に魚体を放置したが尾柄が僅かに湾曲した。従って硬直指数が 100 に達しないで硬直が完了したので，硬直指数の増加率が急増するところを硬直開始点とし，硬直指数が略々平衡に達したと思はれる点を硬直完了，増加率が急減するところを解硬開始点と見做した。9.5～15℃氷蔵室温保存中における硬直変化をみると，刺殺後３時間５０分で硬直を始め，７時間１３分で硬直最高を示し，更に硬直最高保持期間１７時間２７分を持続し，以後解硬の状態を辿った。

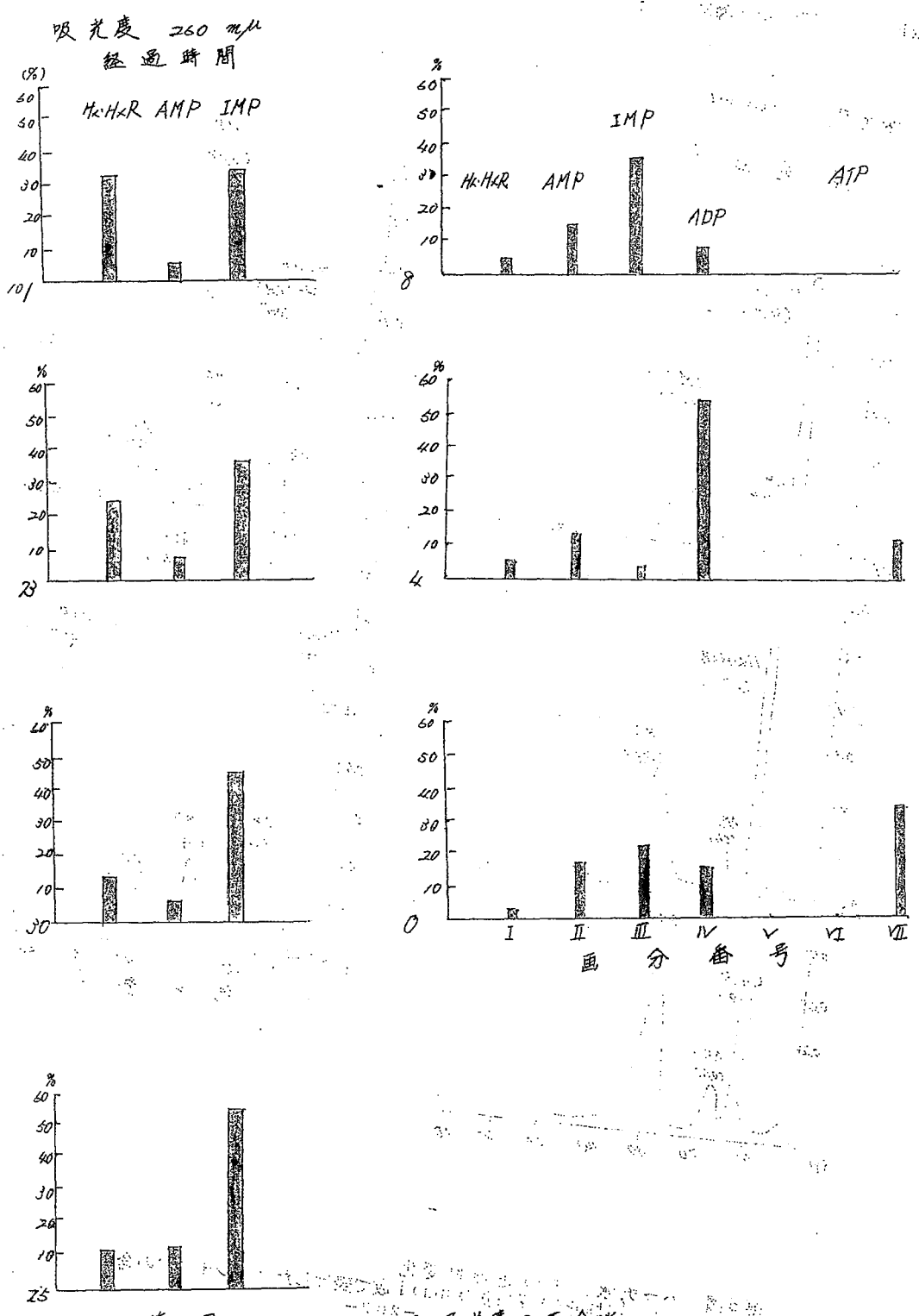
保存中における外観変化は，第４図に示した如く硬直最高直前に，体表面に僅かに黄色味を帯びた粘質様物質が発生，解硬初期には，表皮の縦帯消失，単眼陥没が表はれ，解硬の進むにつれて表皮の光彩が退色し，眼球白濁がみられた。

筋肉の過塩素酸抽出液中におけるヌクレオチドの経時的変化のクロマトグラフを第５図に，又 260 mμにおける吸光度の百分比を第６図に，筋肉中のＡＴＰ，ＡＤＰ，ＡＭＰ，ＩＭＰおよびHx＋

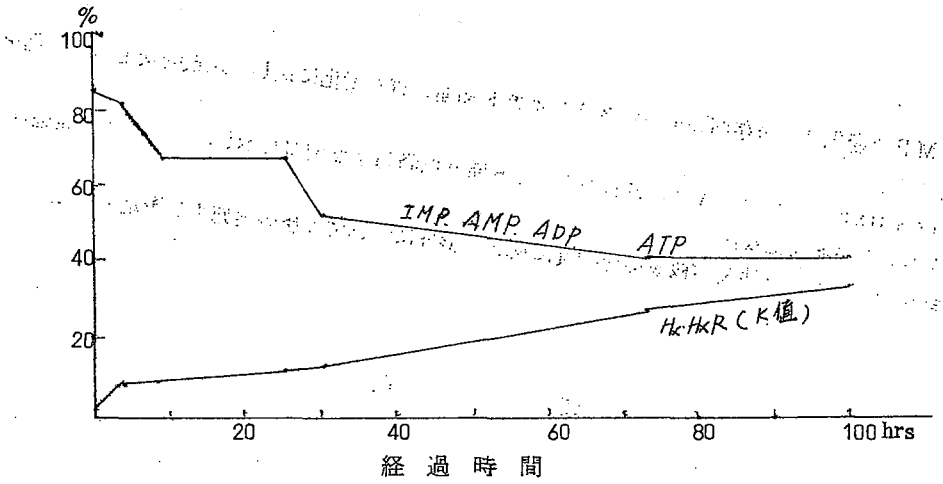
HxRの量的変化を第７図に示した。



第５図　ハマチ氷蔵中の経時的変化
（　）は筋肉１g当りのumol数で表はしたヌクレオチドの含量



第6図 260 mμにおける吸光度の百分比



第7図　保蔵中のヌクレオチドの変化

筋肉中のＡＴＰ含量は，死直後2.30 umoles/g，４時間経過後の硬直開始時には0.47 umoles/g と急激な減少を示し，８時間後の硬直最高時には殆んど消滅した。

ＡＤＰは，死直後1.05 umoles/g 存在し，４時間後はＡＴＰの急激な減少に比し，約倍量の増加を示したが，８時間経過時には0.36 umoles/g と急激な減少と共に，２５時間経過時には殆んど消滅した。

ＩＭＰ含量の変化は，４時間経過時に急激な減少を示し，以後急増し，３０時間経過時には最高値の7.28 umoles/g を示したが，７３時間以降は次第に減少し，１０１時間経過時には 3.65 umoles/g 残存した。

ＩＭＰ含量の４時間経過時の減少の原因については把握し難いが，前報キンメダイの測定結果にもみられるように，　硬直最高直前と思はれる時期に急激な減少を示す共通の変化がみられた。

ＡＭＰは死直後1.24 umoles/g 存在，その後次第に減少し，ＡＴＰ含量の消滅する８時間経過時に増加の傾向を示すが，以後時間の経過につれ減少の傾向にあり，１０１時間経過時には0.34 umoles/g 残存し，　他のヌクレオチドに比し，比較的安定した変化を示している。

Ｈｘ＋ＨｘＲ は，死直後から８時間経過時までは略々同じ値を示しているが，ＡＤＰが消失する２５時間経過時以降においては，急激な増加を示し，この傾向は時間の経過と共に益々増加し，１０１時間経過時には，3.40 umoles/g を示し，ＩＭＰ含量と略々同じ値を示すに至った。

要　　約

室温氷蔵ハマチの筋肉ヌクレオチド関連物質の変化を追跡し，硬直指数との関係について試験した結果

(1)　9.5～15℃室温氷蔵中における硬直変化は，３時間５０分で硬直開始，７時間１３分で硬直最高を示し，１７時間２７分の硬直最高保持期間を示した。

(2)　ＡＴＰ含量の変化は，死直後８時間経過時に，ＡＤＰ含量は２５時間経過時に略々消滅し，硬直最高時には殆んど消滅するようである。

(3) ＩＭＰの変化は，保存期間中他のヌクレオチド関連物質の変化に比し，比較的安定した変化を示した。

(4) Hx＋HxRの変化は，ＡＤＰが消失する２５時間以降急激な増加を示し，１０１時間経過時にはＩＭＰと略々同量残存した。

(5) 致死条件，保管条件及び核酸関連物質に及ぼす影響については今後実施する予定である。

文　　献

1）石神　次男外：鹿水試４２年度事業報告書　Ｐ２０４

2）江平　重男，　内山　均，　松宮　弘幸：日本水産学会昭和４３年度大会発表

3）石神　次男外：鹿水試４２年度事業報告書　Ｐ２０７

（担当）　石神 次男，　藤田　薫，　是枝　登，　木下　耕之進

オナガザメの凍結貯蔵試験

本県ねり製品の主原料であるサメのうち，オナガザメ Alopias pelagicus は凍結貯蔵すると，蒲鉾形成能が失はれるといわれているので，冷凍すり身として，凍結貯蔵し，需要度の高まった，ねり製品原料として，高度に利用するため本試験を実施した。

実　験　方　法

1. 原　料　処　理

かまぼこ形成能の測定試料は，精肉を約1cm角に切断，水晒後水分の出なくなるまで水切，チョッパー2mm目を通し，裏漉，下記区分に従い，処理した試料をポリエチレンフイルム（各1Kg）包装，凍結パンに入れて－30℃　ユニットクーラーで凍結後，－22℃冷蔵庫に保管した。

2. 水　晒　条　件

水晒は水道水の5倍量を加え，傾斜法で上澄液除去4回のもの及び試料に5倍量の0.4%重炭酸ソーダを加え，撹拌後0.5%食塩水を添加，アルカリ晒しの二区分とした。

3. 試　験　区　分

処　理	種　類	添　加　物
対　照	(A)	
アルカリ晒	(B) 無塩すり身	砂糖　5%，タリンサン　0.2%
	(C) 加塩すり身	砂糖10%，食塩2.5%　クエン酸ソーダ3%
水　晒	(D) 無塩すり身	砂糖　5%，タリンサン　0.2%
	(E) 加塩すり身	砂糖10%，食塩2.5%，クエン酸ソーダ3%

4. かまぼこ形成能

経旬毎の試料を準備室（2℃）で自然解凍した後，無塩すり身区は食塩2.5%を加え，各区同一条件となるよう5%澱粉を添加後，一定時間擂潰，クレハロンフイルム（33×140mm　120g）に充塡，85～90℃40分加熱後，冷蔵庫（5℃）に一定時間保管後，圧出水分，ゼリー強度，折り曲げテストを測定して，かまぼこ形成能の目安とした。

圧出水分

直径33×厚10mmの円板状の試料を濾紙（東洋濾紙No.2.　No.4）の間にはさんで，油圧式小型圧搾器を用いて4 Kg/cm^2 2分間加圧し，圧搾前後の試料片の重量差を百分率で表わした。

ゼリー強度

先端に8mmのプランジャーを用い，岡田式ゼリー強度計により，試料の表面（33×30mm）を破壊するに要する荷重のグラム数で表わした。

折り曲げテスト

33×3mmの円板状試料10枚を折り曲げて破壊する状態を観察し，

A：2つ折りで破壊しないもの

B：2つ折りで直径 1/2 以下の亀裂の生ずるもの

D：非常にもろいもの

測定結果からAとBとに半数づつ判定する場合をA′とした。

5. 魚肉蛋白の測定

精肉に冷0.6Mkcl溶液の20倍を加え，泡止板付ブレンダーで抽出し，抽出液について塩溶性蛋白及び精肉の蛋白量を直接改良ビューレット法[1)2)]を用いて測定した。

実　験　結　果

試料としたオナガザメはPH5.94，粗脂肪0.64%，粗蛋白14.0%，可溶性蛋白13.3%であった。

アルカリ晒中におけるPHの変化はアルカリ晒水8.17に浸漬処理した上記PHの試料は晒後6.17を示した。又各区かまぼこ形成能の測定試料のPHはA 6.00，B 6.34，C 6.33，D 6.39，E 6.29を示している。志水[3)]はすり身のPHを6.5～7.0にすれば，かまぼこの足が強くなり，軟かさを増すとしているので，アルカリ晒しの濃度，浸漬時間について，更に検討する必要があると思はれる。

貯蔵中における試料のPH変化は，80日経過時A 6.22，B 6.22，C 6.14，D 6.15，E 6.14と対照区を除き，各区とも低下を示し，貯蔵中に乳酸が生成したためと思はれる。

経旬毎の試料を2℃準備室で自然解凍した結果，対照区，無塩すり身区は試料表面に水分の遊離が20日経過時既に認められ，第1図に示すようにゼリー強度の低下が表はれている。

又同一条件下における解凍終温は，対照区－3℃，無塩すり身区－3.5～－3.6℃，加塩すり身区－4.1～－5.2℃で特に水晒加塩区は解凍終温が低く，田中[4)]によると凍結，解凍速度よりも解凍終温が凍結魚の品質を左右することから考えて，本試験のかまぼこ形成能にも影響することが窺はれる。　試料開封時の性状は対照区は水分の遊離が著しく，保水性に欠き，肉質も緻密でないのに比し，処理区は粘着性を有し，かまぼこ状を呈し，保水性がみられた。

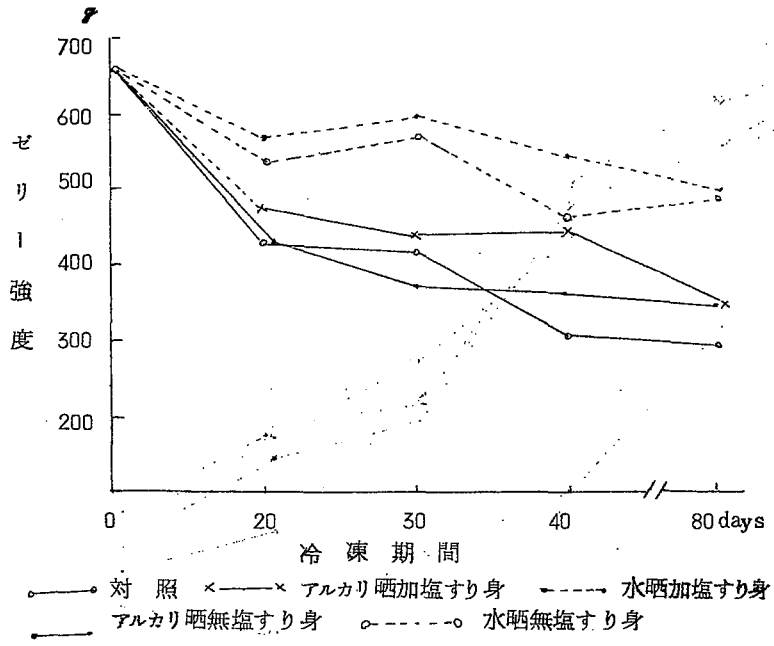
凍結貯蔵が，かまぼこ形成能に及ぼす物理的変化について第1表，第1，2図に示した。

第1表　経旬時の物理的性状変化

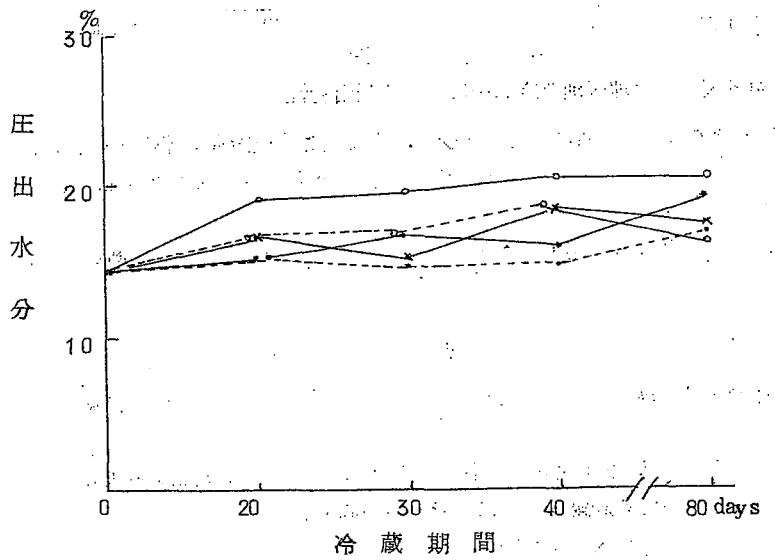
貯蔵日数	区分	ゼリー強度	圧出水分	折り曲げテスト	貯蔵日数	区分	ゼリー強度	圧出水分	折り曲げテスト
0		654	14.2%	A					
20	A	422	18.9	B	40	A	300	20.6	D
	B	429	15.49	A		B	363	16.0	A
	C	476	16.28	A		C	442	18.2	A
	D	535	16.65	A		D	454	18.2	A
	E	564	15.3	A		A	544	14.8	A
30	A	413	19.1	D	80	A	292	20.4	D
	B	367	16.6	A		B	348	19.3	A′
	C	434	15.1	A		C	346	17.5	A
	D	565	16.8	A		D	486	16.0	A′
	E	598	14.45	A		E	499	17.2	A

A：対　照　　B：アルカリ晒無塩すり身　　C：アルカリ晒加塩すり身

D：水晒無塩すり身　E：水晒加塩すり身



第1図　処理区別の冷蔵中におけるゼリー強度の変化

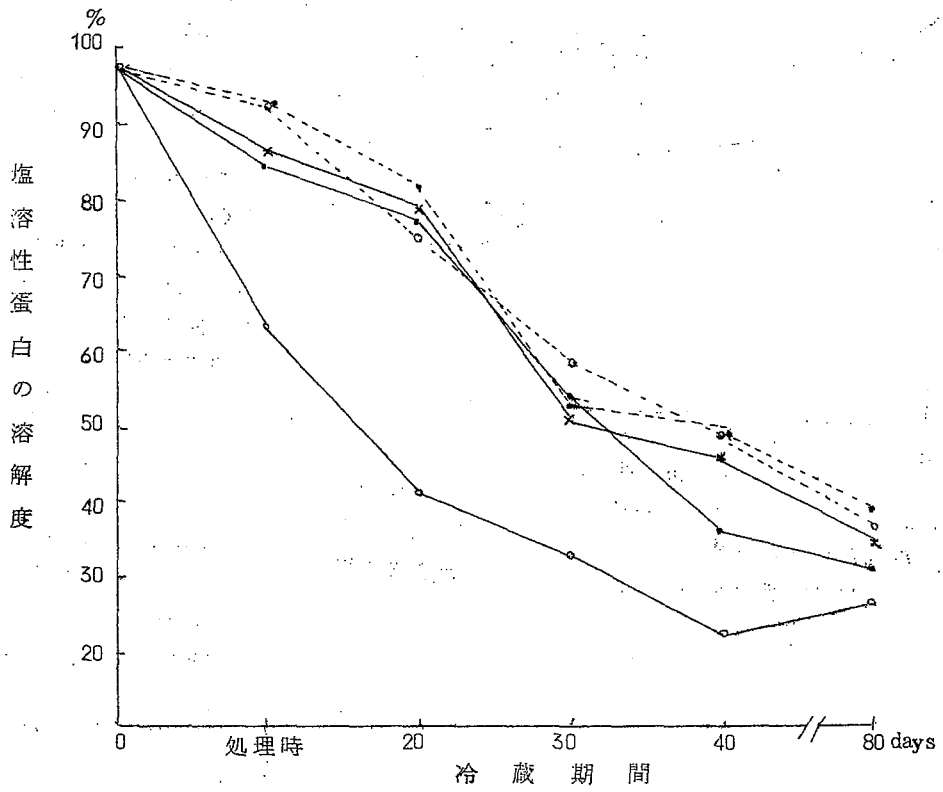


第2図　処理区別の冷蔵中における圧出水分

測定結果によると，20日経過時対照区の三枚卸肉はゼリー強度の低下が顕著となると共に，折り曲げテストも低下し，かまぼこ形成能が失はれた。アルカリ晒区は加塩，無塩の区別なく，20日経過時ゼリー強度は対照区同様低下の傾向を示したが，折り曲げテストの結果は変化が認められず，ごちごちした感じの試料が得られた。一方水晒区は物理的変化も少なく，光沢のあるしなやかな試料が得られた。対照，処理区中水晒加塩区を除きいずれも凍結貯蔵期間の経過につれ，ゼリー強度，折り曲げテストは著しい変化を示し，かまぼこ形成の低下がみられるのに対し，水晒加塩すり身は貯蔵中の変化は少なく，80日経過時において，ゼリー強度は25%程度の変化で，折り曲げテストも貯蔵初期と大差ない結果を示した。

貯蔵中における圧出水分の変化は第2図に示した様に対照区は20日経過時より漸増の傾向を示すが，処理区は保水性を示した。なお肉糊を35℃一定時間坐らせたものはいずれも坐りが僅かに認められたが，ゼリー強度を測定するには至らなかった。このことからサメを試料とするねり製品製造時における坐りについては坐りの温度，時間については検討する必要があると思はれる。

凍結貯蔵中における塩溶性蛋白の溶出量の変化を第3図に示した。



第3図　処理区別の冷蔵中における蛋白変性

20日経過時対照区は約1/2量に塩溶性蛋白の溶出が減少し，かまぼこ形成能も上述の如く低下し，足の弱いツミレ型のゼリーを呈するが，処理区はその変化が緩慢であり，特に水晒加塩区は物理的変化も少なく，かまぼこ形成能を保持していた。

一方水晒条件に関係なく，加塩すり身区は製了後ケーシング面に肉の附着がみられ，剝離を困難にした。

要　　約

凍結貯蔵するとかまぼこ形成能が喪失するといはれるオナガザメを冷凍すり身として貯蔵した結果

(1) 対照区の三枚卸肉は20日経過時，塩溶性蛋白の不溶化につれ，かまぼこ形成能が喪失した。

(2) アルカリ晒は無塩，加塩の区別なく貯蔵中次第に足形成能が低下した。

(3) 水晒加塩区はかまぼこ形成能が試験区中最も優れた。

(4) 加塩すり身貯蔵区は水晒条件に関係なく，ケーシング面に肉が附着し，剝離を困難にした。

文　　献

1) 大城善太郎：ビューレット試薬による魚肉蛋白の迅速定量－Ⅰ，鹿大水紀要 vol6. 119. (1958)

2) 同　上　　Ⅱ，鹿大水紀要 vol6. 125 (1958)

3) 志水　寛他：かまぼこの足について，日水誌 vol 20. №3. 209 (1954)

4) 田中　武夫：NEW FOOD INDUSTRY：vol 11. №6. 2. (1969)

かつお節省力化試験

〔I〕 現地旧ヅッ庫（焙乾室）にみる かつお節焙乾温度の推移について。

かつを節の焙乾温度については，それ々の立場で各段階の測温記録が発表されているが，着火から休火に至るまでの継続記録は皆無に等しい。事実業界にあっては総て経験による感覚操作で火入れが行なわれており殆んど実質付加温度の把握はなされていない。

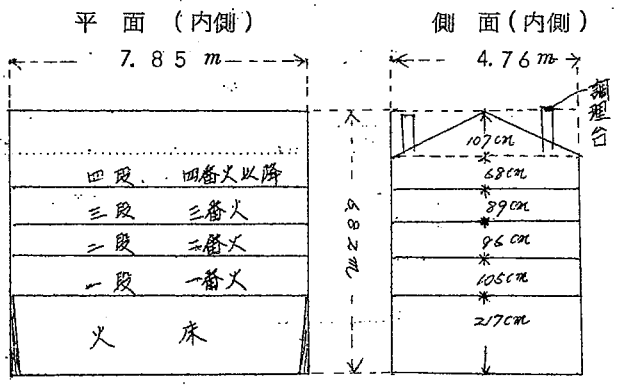
吾々は，別項かつお節焙乾試験実施に当り，業界における焙乾方法の実態を把握するため，枕崎市において棚乾燥時の現状を調査したのでその概要を報告する。

調査期日　昭和４３年７月４日～５日
場　　所　枕崎市，大茂水産KK加工場
測定機器　多点式温度計　２台
調査事項　1. 焙乾時における焙乾室内の温度変化
　　2. 焙乾終了後下降温度の動向
　　3. 実質焙乾時間の実態
　　4. 燃料消費料

測定環境

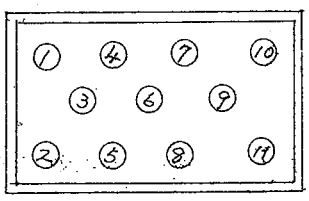
1. 棚乾燥室概要

図1. 焙乾室



全容積　235 m³
火床　81 m²
乾燥棚　154 m²
（148 m²）
（37.3 m² × 4段 ＝ 148 m²）

火床平面



収容量
1段　約 2,200 Kg
2段　〃 1,650 Kg
3段　〃 1,560 Kg
4段　〃 1,470 Kg

2. 測定時の収容状態

1段	生利節	約 2.2 屯	（当日生切り1番火用）
2段	1番火物	〃 1.65屯	（2番火用）
3段	2番火物	〃 1.56屯	（3番火用）
4段	3番火物	〃 1.47屯	（4番火用）

3. 焙乾法

通常焙乾法により薪を使用した。

燃料使用状態 （火床№は図1. 火床図№に準ず）

一次火入れ　火床11点，薪1点当り8本（8.5Kg）計88本（93.5Kg）

一次追加　火床№4.5.6. 1点当り5本追加 計15本（1.6Kg）

№7.8.9.10.11. 1点当り7本追加 計35本（3.7Kg）

二次追加　火床№ 3.9. 1点当り5本追加 計10本（10.6Kg）

№4.5.6.7.8. 1点当り7本追加 計35本（3.7Kg）

総計　1回当り燃料使用量 183本（194.1Kg）

1束4本（4.25Kg）……183本＝46束

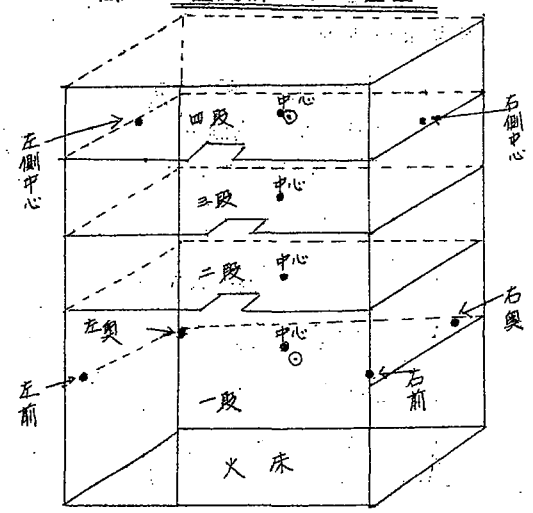
1束25円……46×25 ＝1,150円

薪1Kg　3,000キロカロリー×194.1Kg＝58万キロカロリー

測定

図2の如く自記温度記録計を使用し，各段中心，4段左右中心，下段4角に温度計を，更に4段中心並びに1段中心に湿度計をセットし，火入れ後休乾までの経過を測定した。

図2. 温度計セット位置



測定結果

1. 加熱温度の推移

Fig 1.及びFig 2 にみるとおり通常焙乾時に予想される1～2番火（1.2段）の高温はみ

られず部分的（Fig 3.参照）にごく瞬時８０℃を記録するに留まり，５０℃～７５℃とかなり低温の状態を８時間持続している。又，二次追加火入れから夜間放冷に至るまでの温度降下は，Fig 2.にみられるとおり極めてゆるやかで，２次追加火入れより３時間経過後（火入れ当初より８時間）において室温（２５℃前後）より２０～１０℃の高温を翌朝まで持続しており，１回火入れの場合でもかなり長時間保温状態におかれることが予想される。

Fig 1.　一次火入れ後の温湿度変化

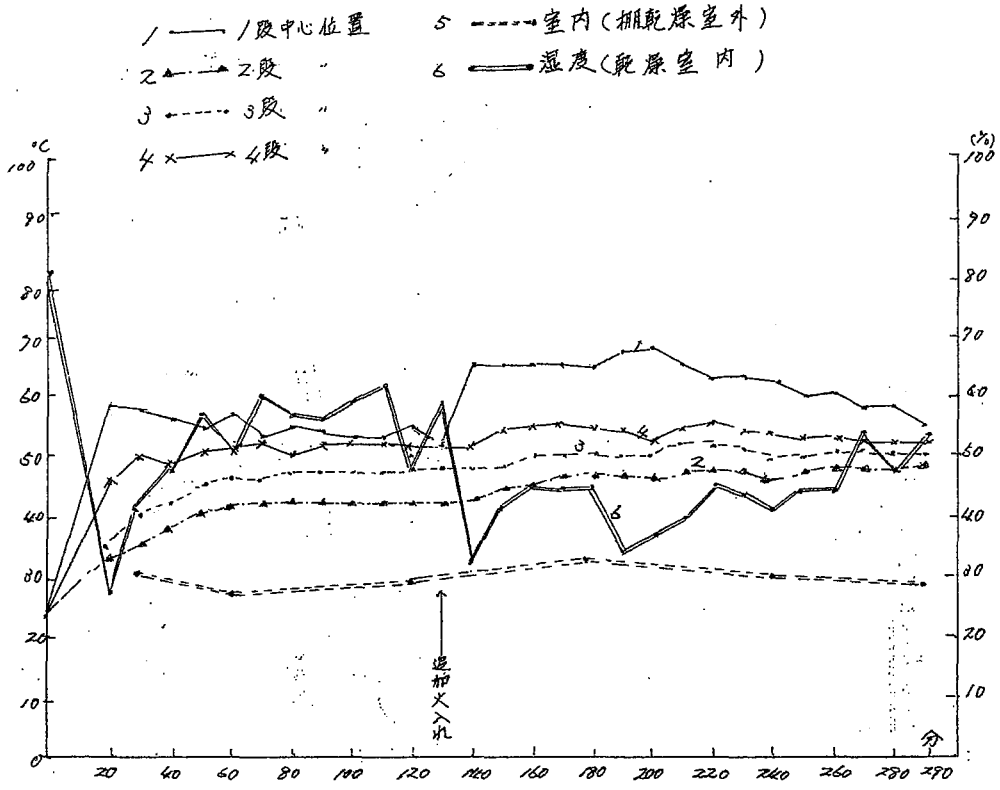
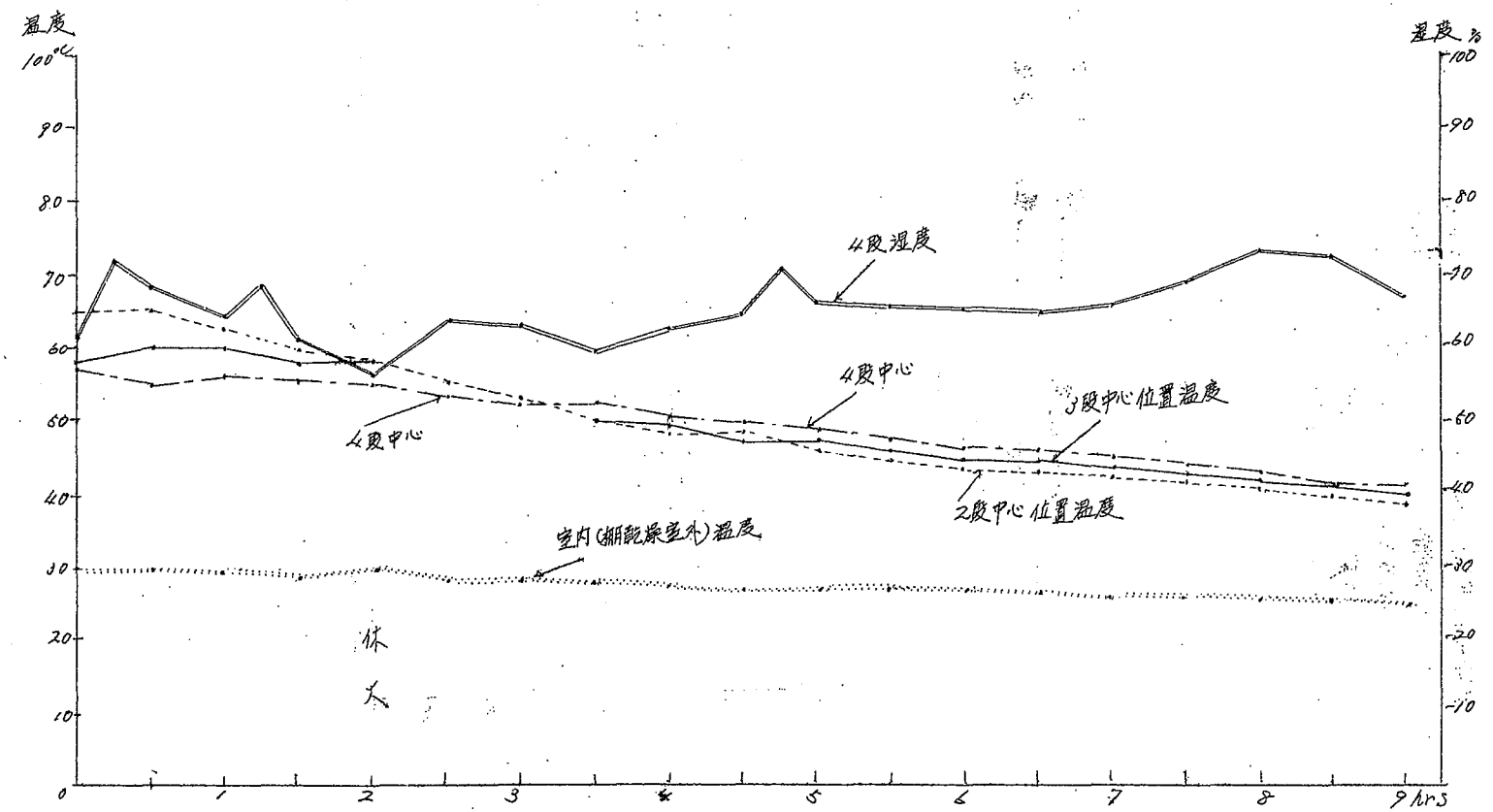


Fig 2　二次火入れ後の温湿度変化



2. 乾燥棚平面上の温度ムラ

最上段はFig 4. のとおり中心と左右両側の差は皆無に等しいが最下段はFig 3. にみるとおり火床の火勢に影響される処が大きく何れか一方に傾く傾向がみられる。 これが調整は追加火入れの際，追加燃料を勘案する方法（前記焙乾法の項……温度の低い位置に燃料を追加し火勢により対流を替える）で焙乾終了時各位置が均等に加熱するよう操作している。 即ち，当初左側高温，右側低温の状態が1次追加火入れにより完全に入れ替っている。 このことからみて，伝承的な焙乾法の正確さが窺える。

Fig 3. 一次火入れ，1段各位置の温度変化

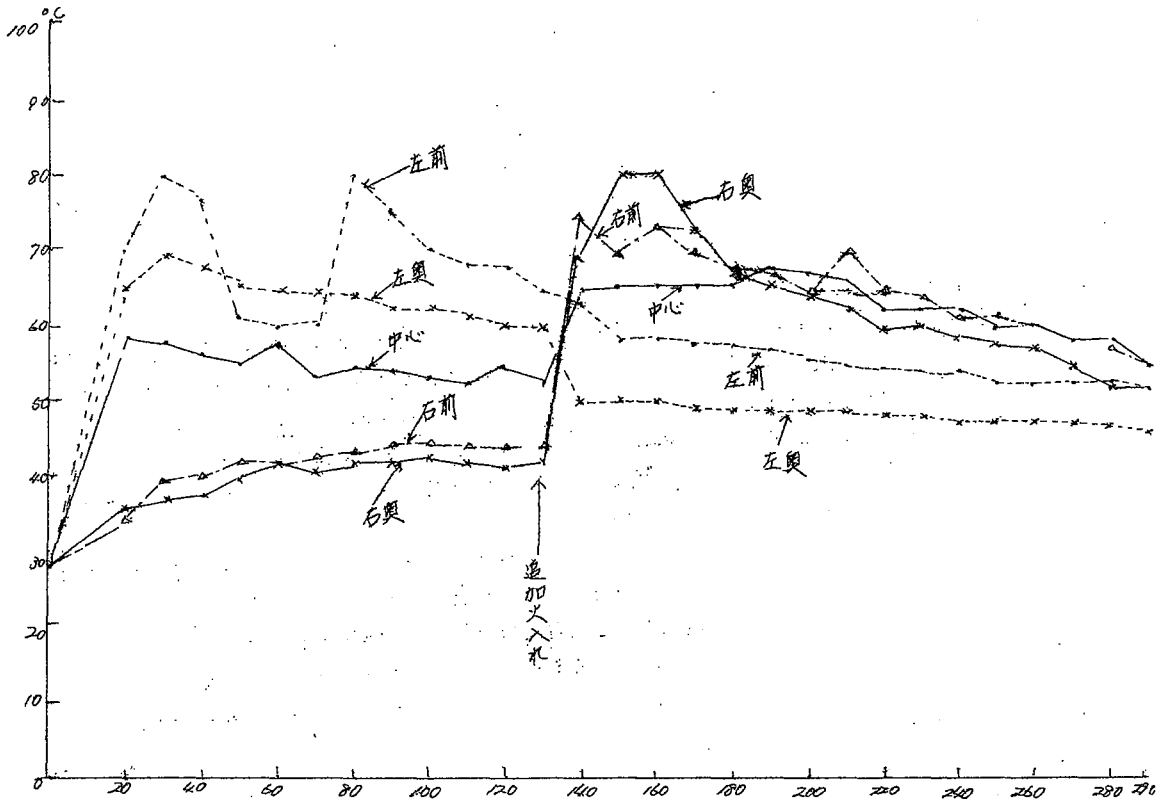
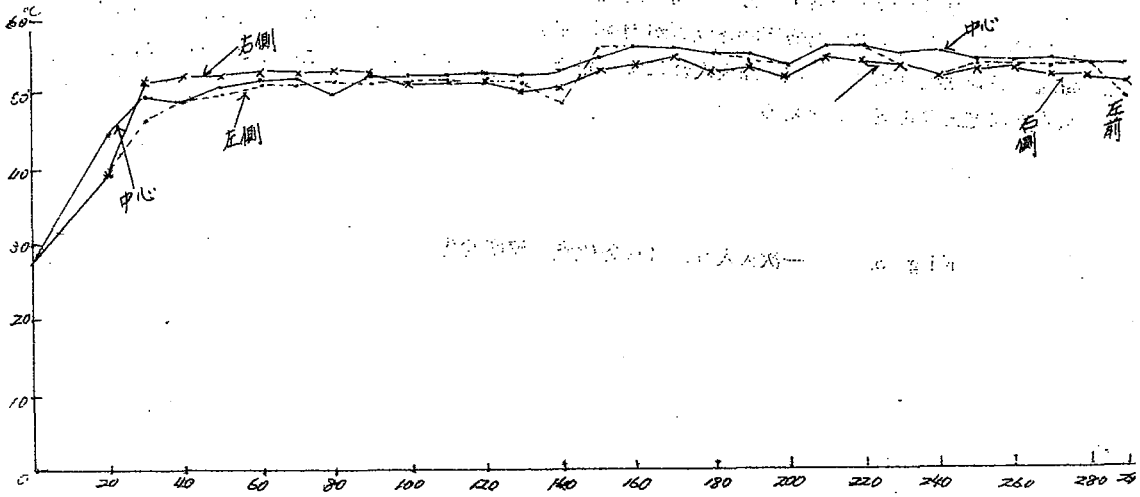


Fig 4.　　一次火入れ４段各位置の温度変化



3. 上・下段の温度差

上下段の温度差は，Fig 1.のとおり１段目が最も高く，次いで最上段の４段目となり，３段目がこれに次ぎ，２段目が最も低く５０℃以下の加熱に終っている。火入れ中常時高温の１段目と低温を維持する２段目との差は１０℃～２０℃とかなり大きい。　又，経時的な温度変化をみるに１段目は火熱の影響を直接受けるため火入れ中５２℃～７３℃と温度の変化が大きいが，２～４段にあっては経時的に極端な温度変化はみられず２段４２℃～４９℃，３段４５℃～５２℃，４段５０℃～５５℃と一定した現象がみられる。

２次追加火入れ後における各段の温度はFig 2.のとおり一時２段目（１段目は測定せず）が高く６５℃となり，３段目の６０℃，４段目の５６℃と上段が低くなっているが休火以後は再び下段が低くなっている。これは１次火入れの場合火勢の関係から熱気が平面的に上昇せず，Fig 3.のとおり一部に片寄った状態で上昇，上部でミックスされた状態で上部高温の状態がみられたものであろうが２次追加火入れの場合，火床中心部火山丈が燃焼しているため熱風が一方に変することなく平面上昇することを意味するものであろう。

4. 湿度の変化

湿度は，火入れ時外気７５～９０%のとき，最下段（１段）４５～５５%，最上段（４段）６５%前後で上段多湿の状態で乾燥が行なわれている。　放冷中の湿度は７０%程度で外気と大差なくかなりの湿潤状態にあることが窺える。

5. 燃料消費量

燃料消費量は前記（焙乾の項）のとおり薪１９４Kg（１８３本…４６束）を消費した。この消費量は通常焙乾を若干上廻るかとも考えられる（雨天のため焙乾時間を延長した）が1回の焙乾にかなり大量の薪を使用している。

次上の測定結果よりみて通常下記温度を以て焙乾が行なわれるものと推測される。

区分	加熱		余熱		湿度
	温度	時間	温度	時間	
一番火	６０～７０℃	3	５０～４０℃	5	５０～６０%
二〃	６０～６５〃	3	４５～４０℃	5	６０〃
三〃	５０～５５〃	3	〃	5	６０〃
四番以降	５５	3	〃	5	６０〃

要　　約

焙乾室の温度分布，加熱時間について検討した。

1. 焙乾室において特に下段平面上の温度ムラはかなり大きい。しかし最上段の温度ムラは皆無に等しい。
2. 平面上の温度ムラによる製品への障害は経験的な火入れ操作により是正されている。
3. 焙乾温度，特に1.2番の温度は予想外に低く，６０～７０℃となっており焙乾時間は余熱を含めて８時間程度となっている。
4. 焙乾時の湿度は５０～６０%を維持している。
5. 1回の焙乾に使用する薪量は約１９４Kgでかなりの消費量になっている。

(Ⅱ)　かつお節電熱利用焙乾試験　（第１報）

本県水産加工業の主幹をなすかつを節は全国第1位の生産を占めているが，その製法は，一部機械化されたとは言え，依然として手工業の範ちゅうにあり，労働力不足の昨今工程簡素化への要望はますます高まりつつある。

我々は，これら工程改善の一端として製造工程中最も原始的と言われる焙乾工程の改良を目的に，九州電力KKと提携，電熱利用焙乾の可能性について検討し一応の成果をみたのでその経過を報告する。

なお，本試験に使用した乾燥炉は九電の提供するところによった。

実　験　Ⅰ

予備試験として実施のもので電熱利用の可能性を究明する。即ち，焙乾はかつお節製造過程中乾燥と防腐のほか香味付与に必須のものである。

電熱乾燥の場合，香味付与に何等かの措置が必要となる。このことから，木酢酸（以下燻液）を併用する方法について検討した。

期間	一次	かつお鮮魚	2尾	3,020g	極小本節
	二次	かつお生利節	1本	580g	通常本節
	三次	かつお鮮魚	1尾	1,566g	小型亀節

実　験　方　法

1. 燻　液　処　理

上記材料を使用し，それぞれ調理，煮熟後のものを下記区分により処理した。

燻液処理区分（萬有KK燻液を水道水にて稀釈）

一次　A区　30%燻液20分浸漬
　　B区　30%燻液35分浸漬
二次　35%燻液40分浸漬
三次　35%燻液35分浸漬

2. 加　熱

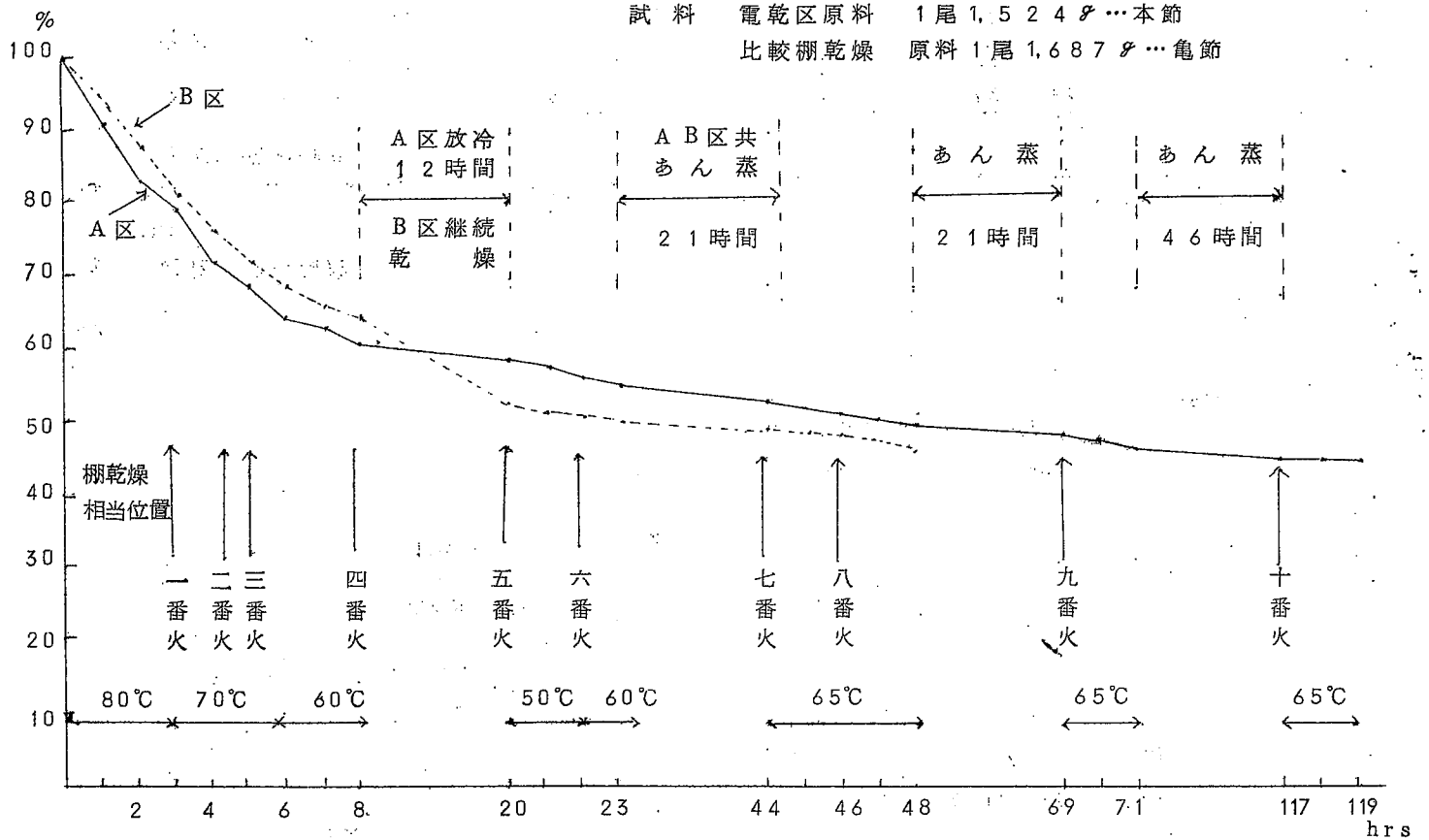
乾燥温度及び時間

工程	一次		二次		三次	
	温度	時間	温度	時間	温度	時間
一番火	80℃	180分	100℃	60分	90℃	60分
	70	180	90	300	100	120
	60	120	80	120	90	180
二番火	50	120	90	240	85	180
	60	60				
三番火	65	240	80	180	85	180
四番火	65	120	80	180	90	180
五番火	65	120	80	180	80	180
六番火	65	120	80	180	80	120
七番火			60	60	80	120
八番火			70	100	80	180
	乾燥	21時間	乾燥	27時間	乾燥	25時間
	休乾	121時間	休乾	165時間	休乾	167時間

実　験　結　果

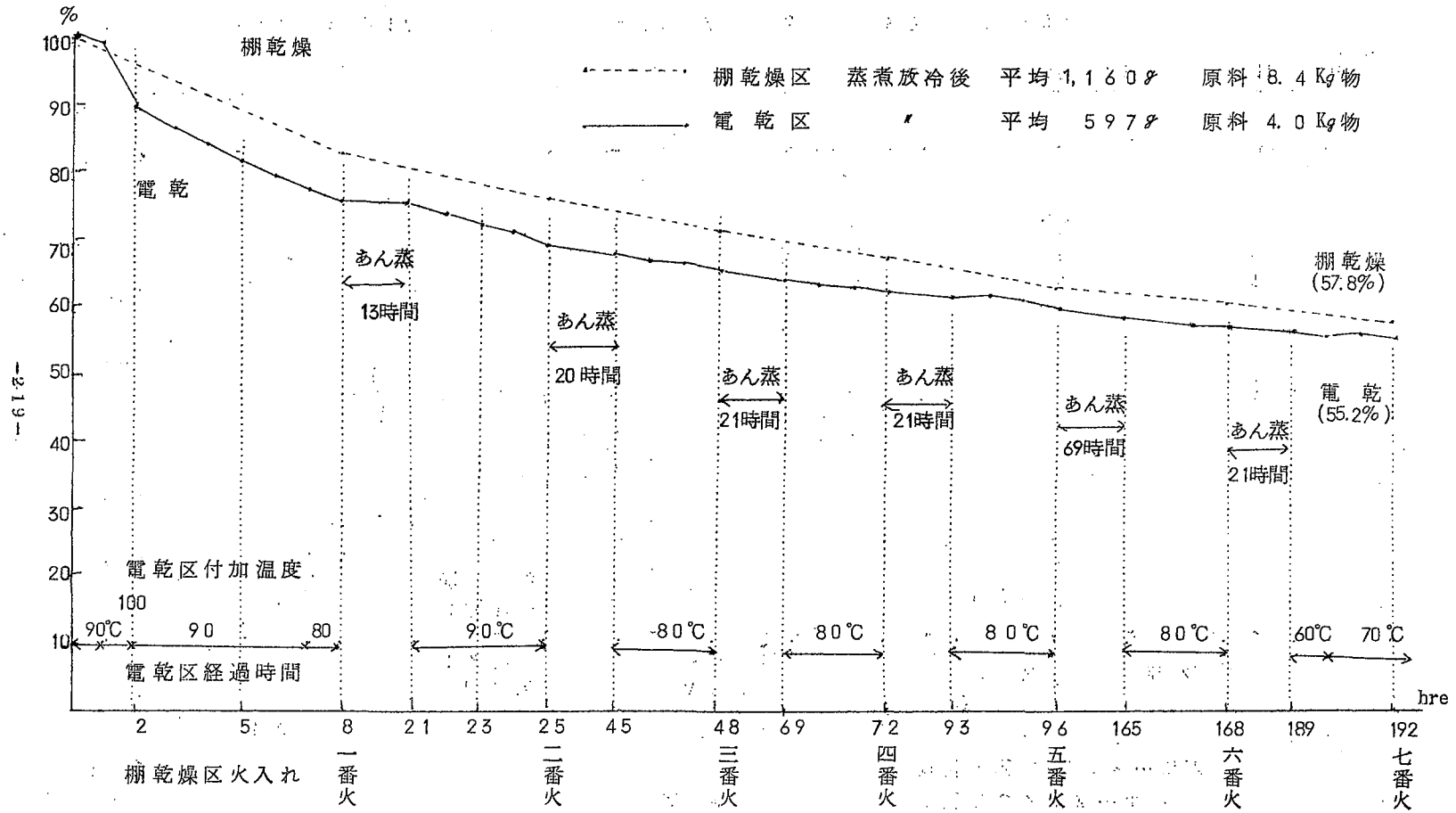
1. 乾　燥　経　過

Fig 1　一次試験乾燥率対比



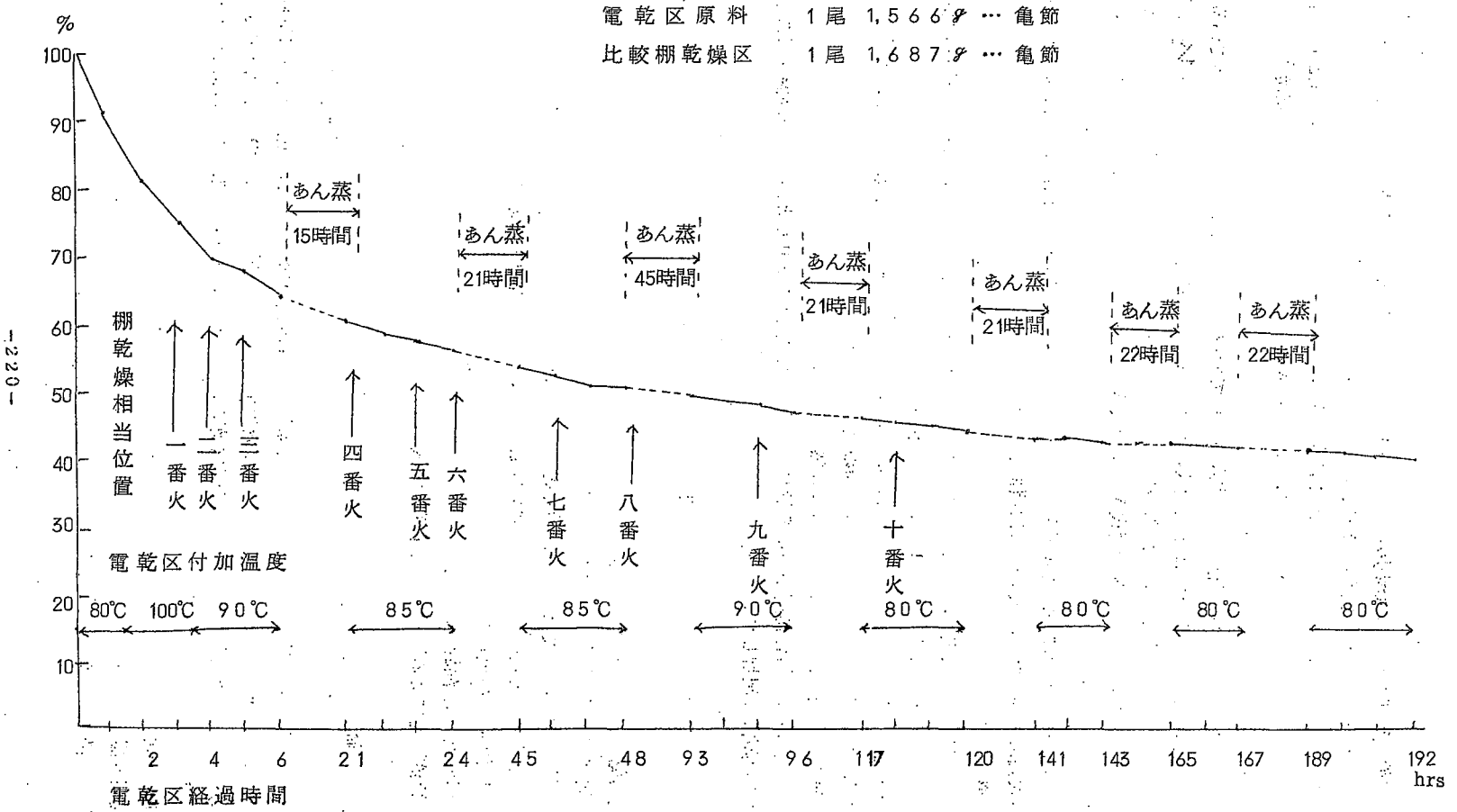
（注）棚乾燥10番火終了迄の所要日数17日（乾燥時間30～40時間）

Fig 2. 二次試験乾燥率対比



(注) 棚乾燥区 手火山5段重ねとし1火80～100℃90分…上下段取替, 5火後75～80℃

Fig 3. 三次試験乾燥経過



焙乾進行度をその重量減少率からみると前図Fig 1. 2. 3. のとおりそれぞれ節の大小により乾燥率は違うが何れも棚乾燥区に劣るものではなく速乾の可能性がある。

即ち，Fig 1. のとおり電乾区1番火終了時（8時間乾燥時）において，棚乾燥4番火（4日目）に相当する乾燥率をみており，4日目の火入れ（4日間の内17時間乾燥）において棚乾燥10番火相当の乾燥率をみている。

又，Fig 2. の場合も同様。6日火入れ直前で棚乾燥，7番火相当の乾燥率をみている。

しかし，この場合電乾区と棚乾燥区の節形が異なる（電乾区は対比棚乾燥区の 1/2 大）ため，直接の比較は危険であるがFig 3. の場合原料魚に同型魚を使用したものであり，この場合においても5回（5日間の内17時間火入れ）の火入れにおいて棚乾燥10番火相当の減少率となっている。

なお，一次試験においてA区を間欠乾燥，B区を連続乾燥とした結果，一次的にはB区の乾燥率が大幅に上廻ったが，最終的には類似した歩留を示した。

2. 製　品

焙乾工程中の火脹れ，異状変形等なく，正常な形態を維持した。又，品質上荒節状態において棚乾燥品のタール系色素に比しやゝ褐色を帯びた色調で重量感に乏しい。

一方，削装後の色調は概して良いが，中心部は肉しまり良きも光沢に乏しく，風味上燻液臭，鮮魚臭，酸味が認知された。特に大型節の場合この傾向が強い。

3. 燻液濃度差による製品えの影響は判然としない。
4. 加熱温度は，焙乾初期小型本節最高80℃，亀節最高100℃とかなりの高温を付加したが本時点での障害は出現していない。

要　　約

電熱乾燥の可能性について検討した。

1. 通常乾燥法に比し速乾の可能性がある。
2. 連続乾燥と，間欠乾燥の差は殆んどみられない。
3. 肉しまりに欠点はないが，味覚風味上，燻臭，酸味，鮮魚臭を感ず。
4. 内面中心部の色調不良
5. 形態上棚乾燥品に孫色はない。
6. 燻液濃度による製品格差は確認し難い。

実　験　Ⅱ

予備試験において電熱焙乾の可能性を察知したが鮮魚臭の除去，風味，色沢の付与に問題が残され，燻液に変る煙併用の問題が提起されたため極めて基礎的な煙併用の方法について検討することとし，新たに煙併用小型電乾炉を作製，現地棚乾燥に準拠した乾燥期間を目標に節性状特に風味の付与について検討した。

期　間　　昭和43年9月30日～10月17日
使用機器　　別図 0.7 ㎥ 容電乾炉
試　料　　かつお生利節 11.3 ㎏（中型本節20本）

実　験　方　法

試料１１.３Kg（鮮魚２４.６Kgを通常法により調理煮熟した）を電熱炉２段目（熱源より３０cm上部）に配列し，下記時間を以て昼間１回焙乾，夜間休乾方式により１０番火まで実施した。

発煙材に杉鋸屑を１回当り１Kg。薪（堅木……助燃材）４００gを使用した。

工程，焙乾温度及び時間

月　日	工　程	温　度	時　間	放冷時間
9，３０	一　番　火	８０℃～８５℃	８０分	２２時
１０，１	二　番　火	７５　～８５ ６０　～７０ ５０　～６０	９０ ４０ ４０	２０
２	三　番　火	６５　～ ５０　～６０	１１０ ６.０	２１
３	四　番　火	６０　～７０ ５５　～５７	３０ １００	２２
４	五　番　火	５０　～５５ ４５　～６０	６０ ６０	４０
５	休　乾			
６	六　番　火	７０　～７５ ６０　～７０ ５０　～６０	３０ ６０ ４０	２６
７	七　番　火	６５　～７０ ５０　～６０	６０ ４０	４７
８	休　乾			
９	八　番　火	５５　～６５	１２０	４０
１０	休　乾			
１１	九　番　火	５０　～５５ ５５　～６４	１０ １００	６９
１２ １３	休　乾			
１４	十　番　火	４６　～５３	１３０	

実　験　結　果

１，表１．Fig １．にみるとおり，４番火まではかなり順調な減少率で推移しているが，５番火での減少は全くみられず奇異の現象がみられた。これが原因については種々想定されるが，節自体が休乾前に達しており，表面乾燥による内部水分の拡散停滞と，加熱温度が低きに失したことの相関現象に起因するものと想定する。

６番火以降の乾燥率は復元し，８番火後においては対照（鹿水試，大島分場，棚乾燥減少率）に比し１.５倍の大きさにも拘わらず，乾燥率は上廻り乾了時は１０番火（１５日目）において対照区の１１番火（１４日目）と同率の減少割合をみており，総体的に順調な乾燥経過を辿った。

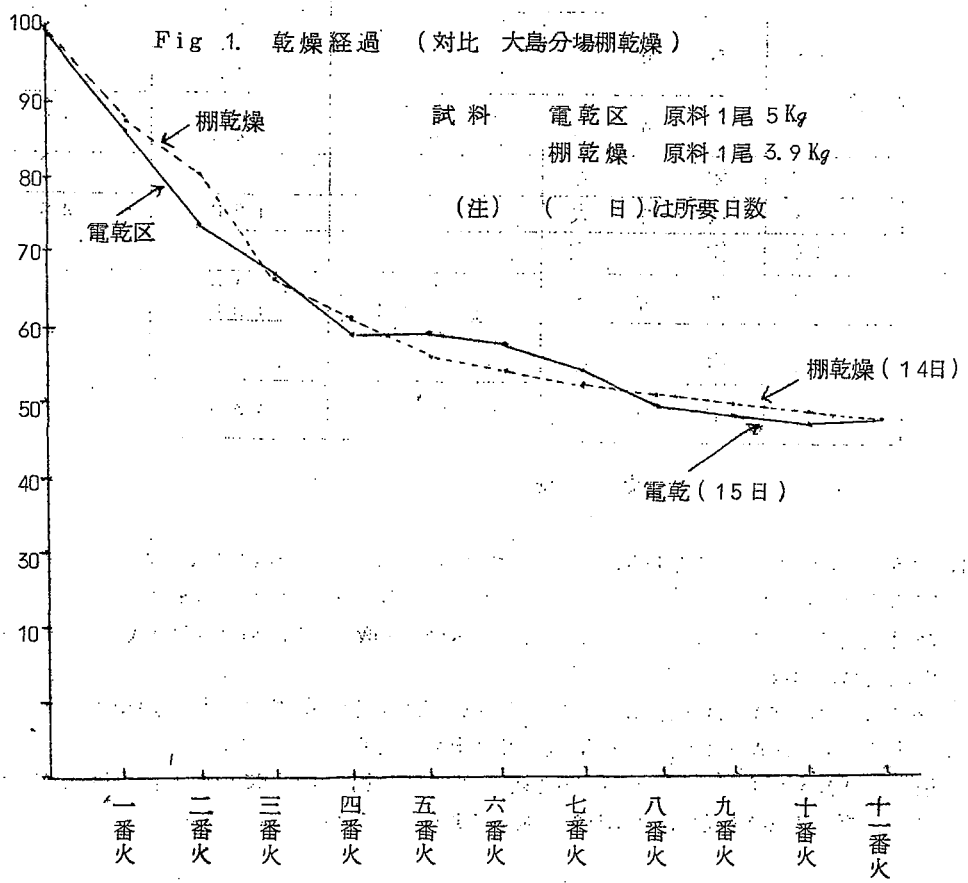
なお，所要日数の相違は，休乾日数の違いによるものである。

表 1　乾燥経過対照表

区分	棚乾燥区		電乾区	
	数量	%	数量	%
蒸煮後	14.2Kg	100	11.3Kg	10.0
一番火後	12.4	87.3	9.7	86.6
二番火後	11.4	80.3	8.3	73.4
三番火後	9.5	66.8	7.6	67.2
四番火後	8.6	60.5	6.7	59.2
五番火後	8.0	56.3	6.7	59.2
六番火後	7.7	54.1	6.4	57.5
七番火後	7.5	52.8	6.1	54.0
八番火後	7.2	50.6	5.6	49.6
九番火後	7.0	49.2	5.5	48.6
十番火後	6.9	48.5	5.35	47.8
十一番火後	6.8	47.8		

注　棚乾燥区　原料平均　1尾　3.9 Kg物
　　電乾区　〃　5.0 Kg物

Fig 1.　乾燥経過　（対比　大島分場棚乾燥）



2. 製　品

枕崎市かつお節製造業者並びに従業員１０名により，荒節及び削装後の状態におけるかつお節としての性状について判定を求めた結果下記の見解がなされた。

(1) 荒　節

外　観：乾燥工程に起因する変形損傷などなく極めて素直な製品と言えるが歩留からみて１０番火相当品にも拘らず，外観上８～９番火と判定し若節とみられる嫌いがある。

香　気：燻臭が棚乾燥品と若干異なるとする意見が強い。

(2) 裸　節

外　観：色沢，性状共極めて良好

切断面：肉締り，色沢共棚乾燥品に遜色なし，但し削花に赤味不足

香　気：荒節ほどではないが，若干燻臭が残る。

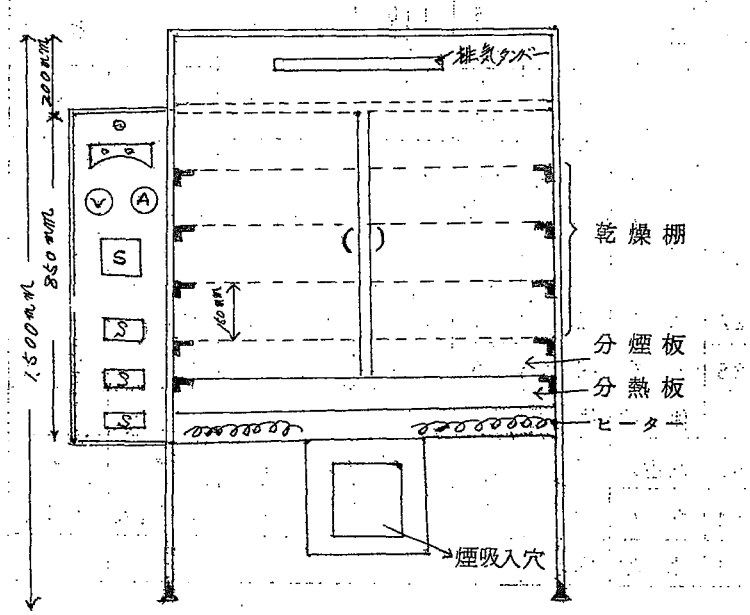
食　味：若干劣るとする意見も聞かれ，総体的に食味不足が予測される。

要　　約

煙併用による風味の付与及び電乾炉による製節の可能性について追試した。

1. 電熱による焙乾において，直接節性状を毀損する等の根本的な欠陥はない。
2. 荒節及び削装後の外観は，極めて良好な状態にある。
3. 風味上燻煙材質に起因すると思われる異臭並びに味落ちが懸念される。

図　乾燥炉正面図



実　験　Ⅲ

前項実験Ⅱにより品質上，香味，食味に若干の問題点を残すとは云え一応満足すべき結果を得たが，更にこれが再確認と発煙材質による性状香味の改良，大量格納時における炉内温度ムラの変化，

並びにこれにより派生する諸事象について検討した。

期　間　昭和43年10月22日～11月18日

使用機器　実験Ⅱに全じ

試　料　かつお生利節　34.7Kg　（1区21.8Kg，　2区12.9Kg）

実　験　方　法

当初試料21.8Kg（60本……以下1区として記載）を1.2段に収容し3番火迄火入れ後2.3段に繰上げ，新たに試料12.9Kg（28本……以下2区として記載）を1段目に収容して火入れを続行し，1区13番，2区10番火を以て製了した。

なお，焙乾方法は実験Ⅱに準じたが，焙乾時間温度を下記のとおり若干延長し発煙に輸入鋸屑を使用した。

工程，焙乾温度及び時間

月　日	工　程		温　度	時　間 分	月　月	工　程		温　度	時　間 分
	1　区	2　区				1　区	2　区		
10. 22	一番火		65℃ 50	130 60	11. 2	十　番　火	七番火	55℃	300
23	二　〃		65 70 50	110 40 30	3	休　乾	休　乾		
24	三　〃		50 60 45	70 40 90	4	〃	〃		
25	四　〃	一番火	65 55 60	40 100 40	5	〃	〃		
26	五　〃	二　〃	60 50	170 30	6	十一番火	八番火	55	300
27	六　〃	三　〃	55	200	7	十三　〃	九　〃	50	300
28	七　〃	四　〃	65	300	8	休　乾	休　乾		
29	休　乾	休　乾			9	〃	〃		
30	八番火	五番火	60	300	10	〃	〃		
31	九　〃	六　〃	60	300	11	十三番火	十番火	55	300
11. 1	休　乾	休　乾							

実　験　結　果

1. 乾燥経過

(1) 総　括

表1.　乾燥経過対照表

区分	棚乾燥		電乾1区		電乾2区		水分	
	数量	%	数量	%	数量	%	1区	2区
蒸煮後	14.2Kg	100	21.8Kg	100	12.9Kg	100		鮮魚 72%
一番火後	12.4	87.3	19.0	87.2	10.4	80.6		蒸煮後 66.7%
二〃	11.4	80.3	16.2	74.3	9.5	73.7		
三〃	9.5	66.8	15.2	69.5	8.8	68.2		1番火後 62.4%
四〃	8.6	60.5	14.2	65.0	7.8	60.4	荒節 27.5%	荒節 25.0%
五〃	8.0	56.3	13.2	60.5	7.3	56.6		削装後 25.7%
六〃	7.7	54.1	13.0	59.7	7.0	54.2	日乾後 26.7%	
七〃	7.5	52.8	12.7	58.3	6.6	51.1		日乾後 24.6%
八〃	7.2	50.6	12.2	56.0	6.4	49.6		
九〃	7.0	49.2	12.1	55.6	6.2	48.0		
十〃	6.9	48.5	12.0	55.1	6.0	46.5		
十一〃	6.8	47.8	11.3	51.9				
十二〃			11.2	51.4				
十三〃			11.0	50.5				

（注）　棚乾燥……鹿県水試大島分場試験結果

Fig　1　乾燥経過

（注）棚乾燥区…S.35年鹿県水試大島分場記録
（　日）は所要日数

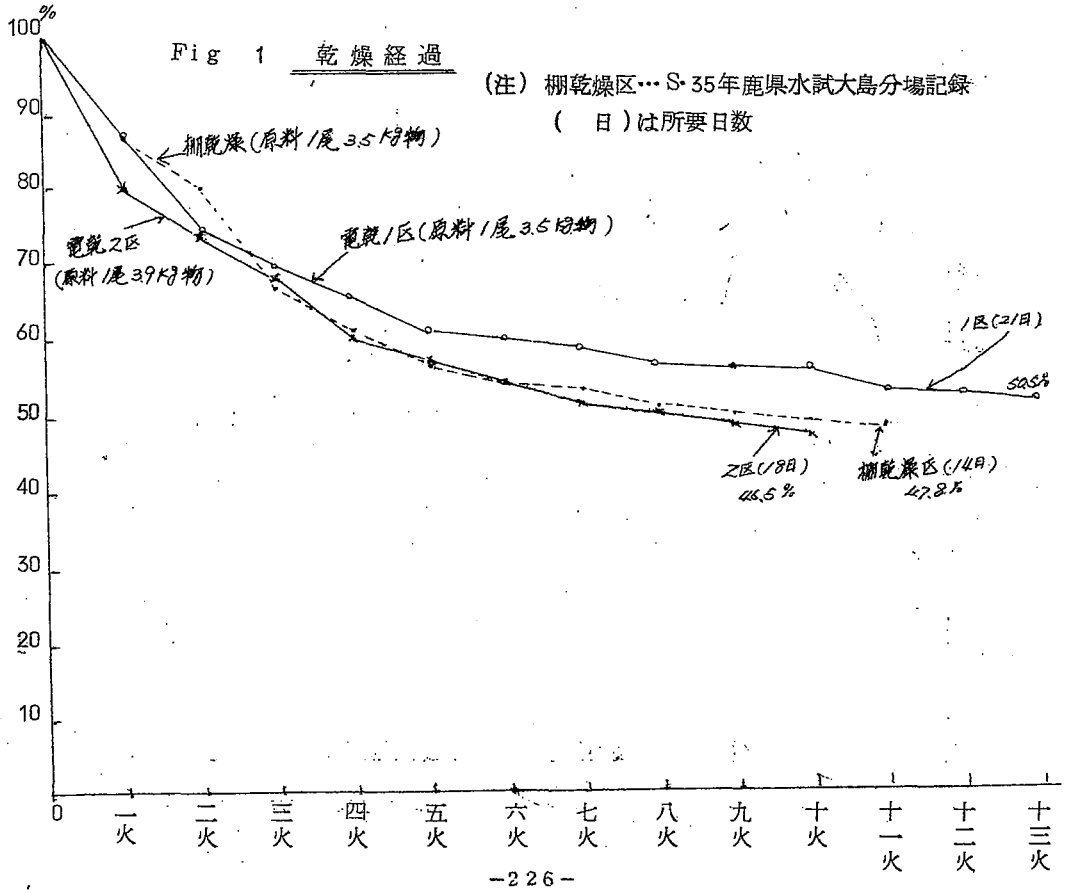


表1及びFig1にみるとおり大体順調な減少傾向をみており，特に本試験2区の減少率は総体比でみる限り前項実験Ⅱの減少率と一致した。　しかし本試験時における1,2区の相違はかなり大きく，10番火終了時において約9％程1区が劣り焙乾終了時においてもなお4％差で1区が劣った。　この原因として試料魚質の相違（1区は多脂節）が想定されるが，1区は1～3番火を除き総て2区の上段に配列されたため乾燥度に遅れをみたことも要因の一つと云えよう。このことは製品の含水率からも推測される。

なお，焙乾所要日数は棚乾燥区の14日11番火終了に対し1区21日，2区18日とそれぞれ4～7日多いが，これは業務上の支障により乾燥作業を中止したことによるものであり電乾炉の影響によるものではない。

(2)　加熱温度

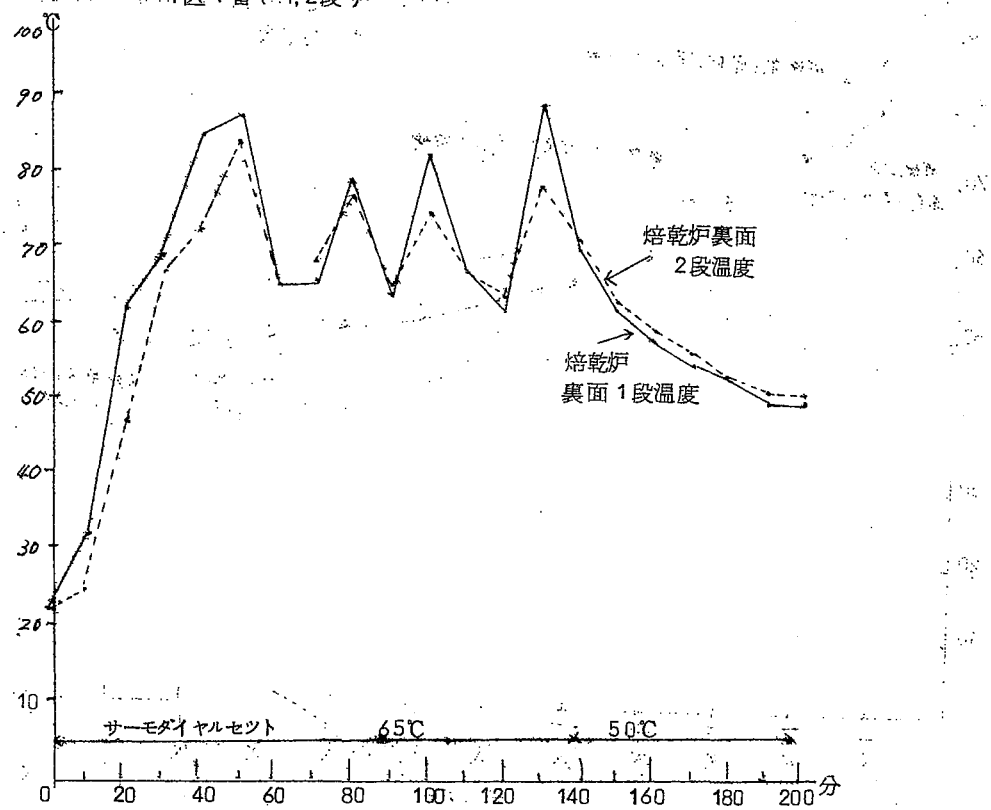
加熱計画温度及び時間を次のとおり想定した。

1番火	70～80℃ 2時間	50℃ 1時間
2番火	60～70℃ 2時間	50℃ 1時間
3番火	50～60℃ 3時間	
4番火	70～80℃ 2時間	50℃ 1時間
5番火	60～70℃ 2時間	50℃ 1時間
6番火以降	50～60℃ 3時間	

しかし，試験開始当初サーモ位置（2段中心）温度と裏面温度計との格差が20℃近くにも達

Fig 2～(1)　　裏面温度測定価

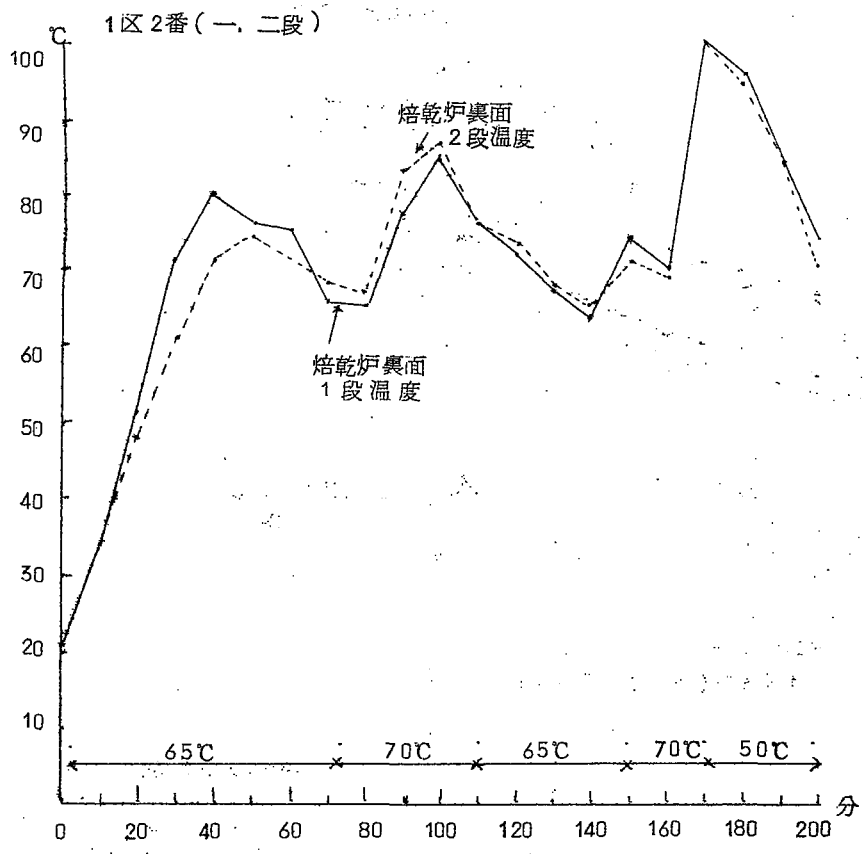
1区1番（1,2段）



することが実測されたため．これ等の事象を勘案しサーモダイヤルをセットした。

その結果はFig 2のとおりでサーモセット温度と裏面温度は部分的に一致する時点があるとは云え．その格差は依然として大きく．3番火終了時において左右奥部の節に火当り（火ぶくれ）がみられるなど裏面温度実測値以上の温度ムラが予見された。（ Fig 5参照）

Fig 2～(2)



下図（Fig 3）は1区5～7番火の加熱温度で各段中心温度と，全位置に配置した節中心温度の変化を示したものであり一見順調な加熱傾向を辿っているが，付加温度の節中心部到達時間はかなりゆるやかで約5時間を要している。 又．上下段の節位置温度差は終点において3～4℃であるが，節中心温度差は8℃前後とその温度差は大きく現われており，何れも上段が高くなっている。

なお，各節の加熱状態は後記Fig 5温度曲線にみるとおり炉内各位置の温度ムラがかなり複雑であることから解明するに至らなかった。

加熱温度と節中心温度

Fig 3-(1)

1区5番(3段)　2区2番(2段)

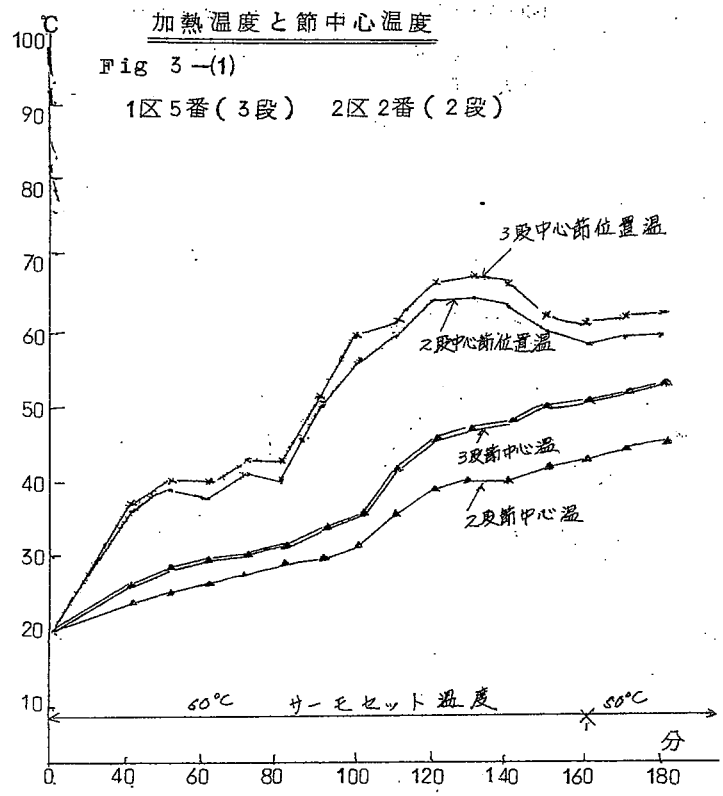


Fig 3-(2)

1区6番(3段)　2区3番(2段)

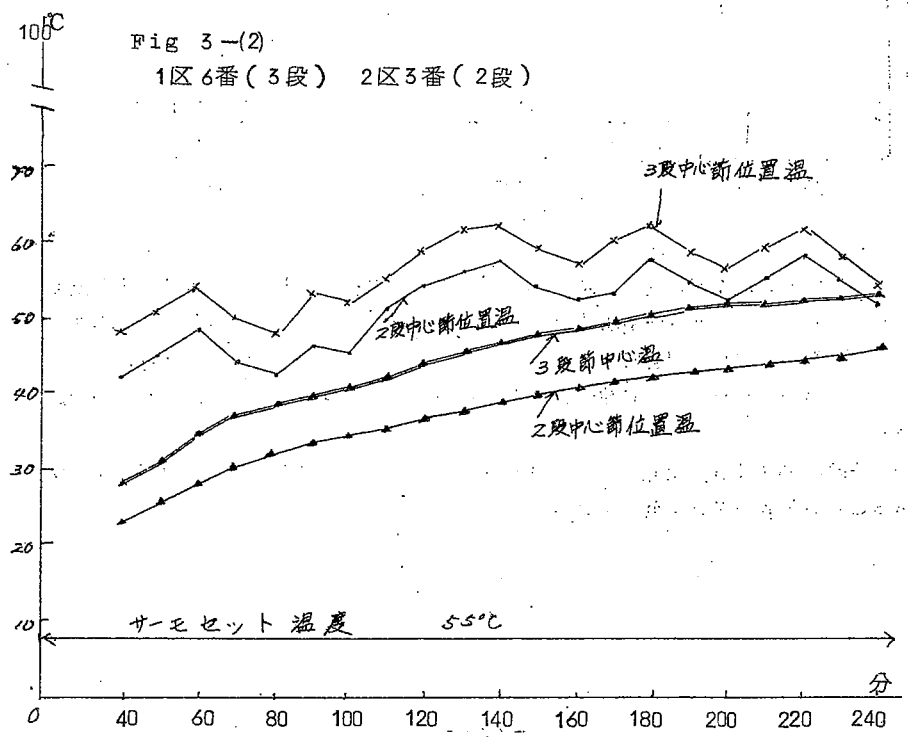
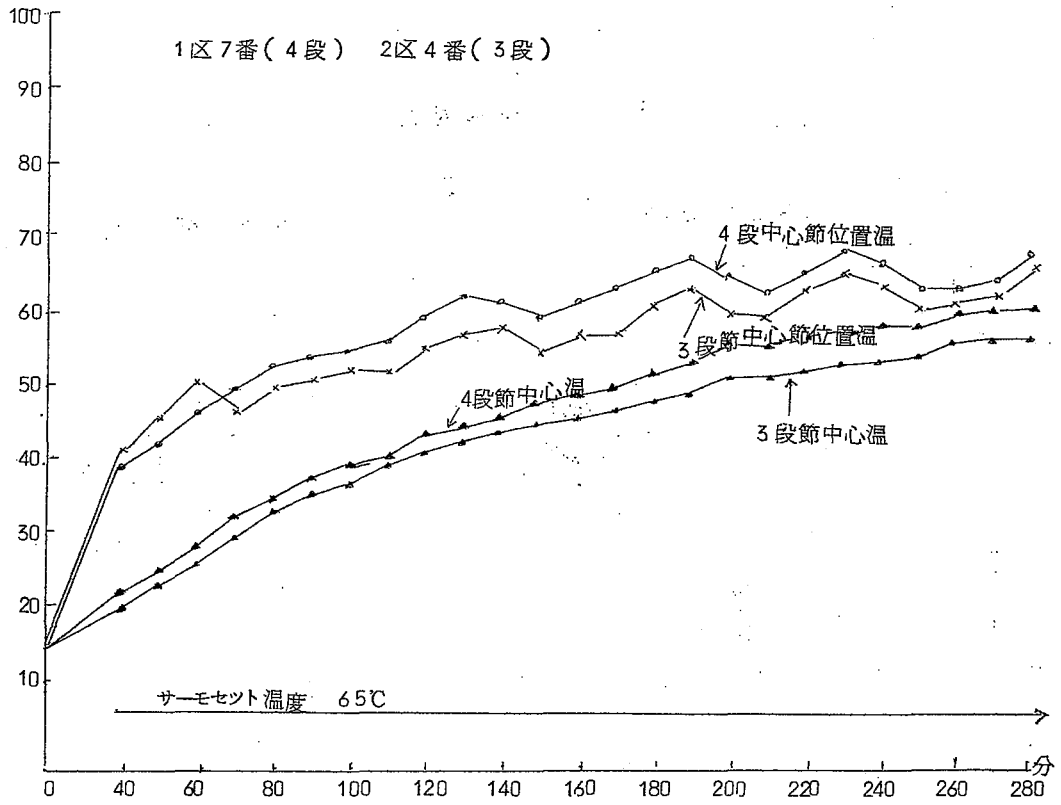


Fig 3～(3)



(3) 炉内各位置の乾燥率

1）炉内前奥（前面，後面）の推移

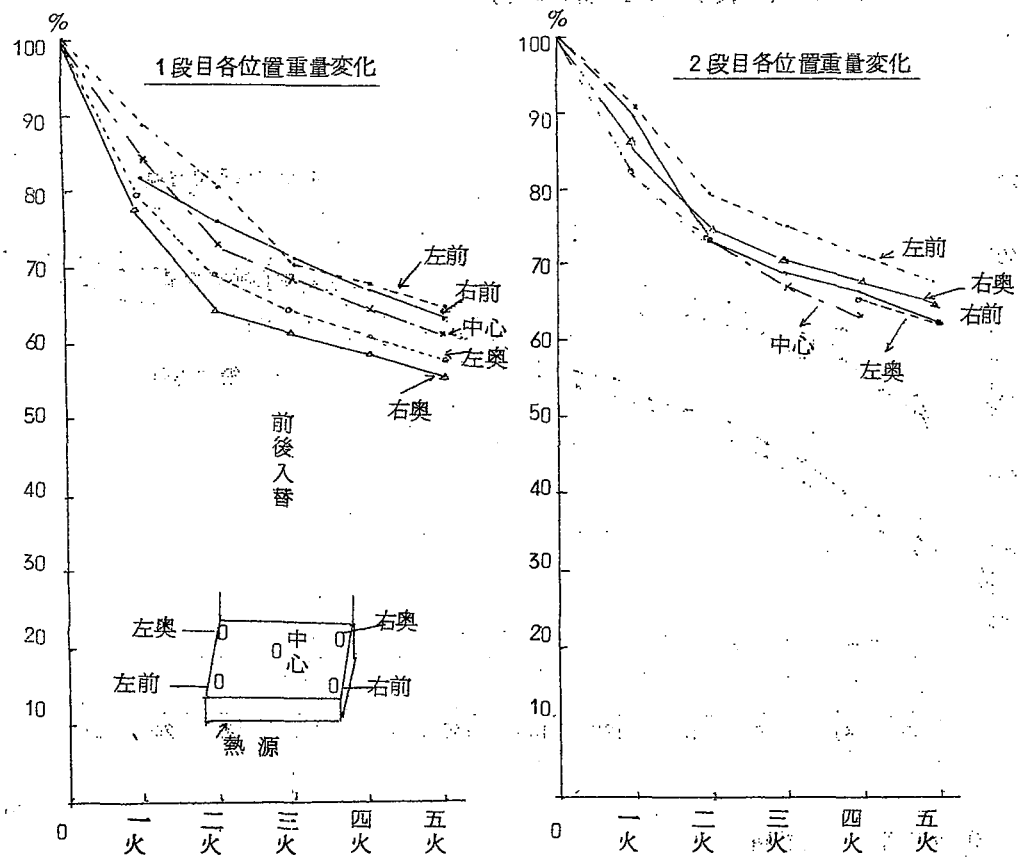
電乾炉平面上の各位置乾燥経過はFig 4のとおり，かなりの差がみられた。特に1段目（1～3番1段目，4番2段目，5番3段目へ繰上げ）各位置毎の減少差は大きく2番火終了時における左前と左奥とでは約15%差となり焙乾前試料重量の相違も関係するとは云え乾燥位置により極端な格差が認められた。

なお，1段目2番火終了後，前後面入替を行ない，次後の焙乾を継続したが，3番火においてその差約10%に縮まったとは云え，以後の減少率に殆んど影響はみられなかった。このことは或る程度節自体の表面乾燥がなされた後は高温乾燥によってもその水分逸散率は左程変らないことを裏付けるものであろう。

2段目においては1段目程の格差はないが，減少率において前後約5%差で奥が良く1段目と類似した傾向を示しており奥部の高温即ち炉内温度の格差を如実に示したものと云えよう。

各位置乾燥率対比

Fig 4



2）1，2段の乾燥対比

Fig4にみられるとおり，5番火終了時右前位置においで2段目が1.5％程上廻った乾燥率をみた外総て1段目が良く，右奥においては実に9％近い格差で1段目が乾燥し熱源に近い程乾燥率が高い。

しかし，付加温度との関連性をみると下図（Fig5）温度曲線のとおり上下段の温度差は割合に小さく，その中心温度から判定して下段よりむしろ上段が高目に移行した形跡（Fig 3参照）からして理解し難い現象がみられた。この点1区4番火迄の各点測定表なきため，現時点での解明は困難である。

Fig 5～(1)　平面上の温度曲線

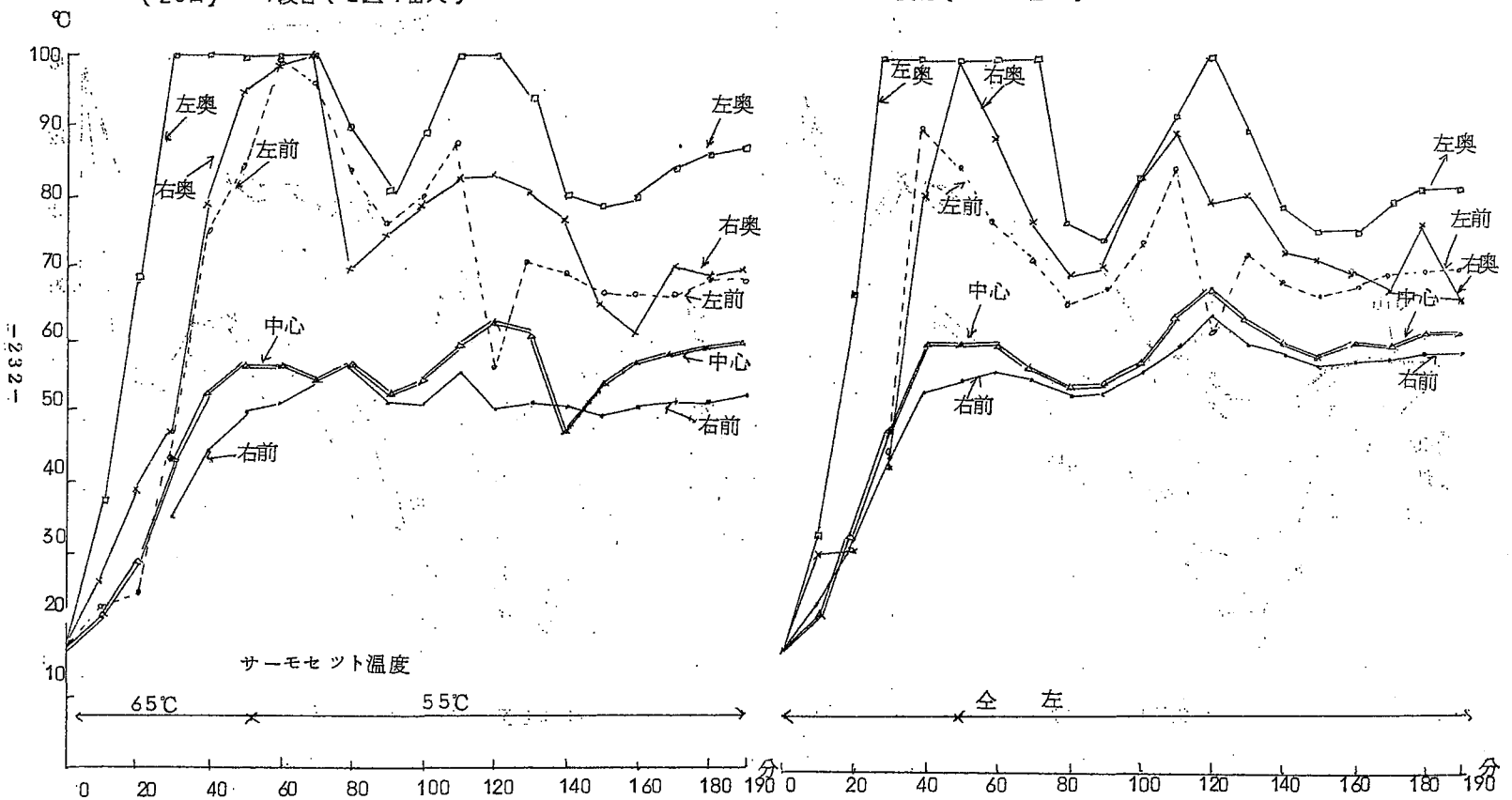


Fig 5～(2)

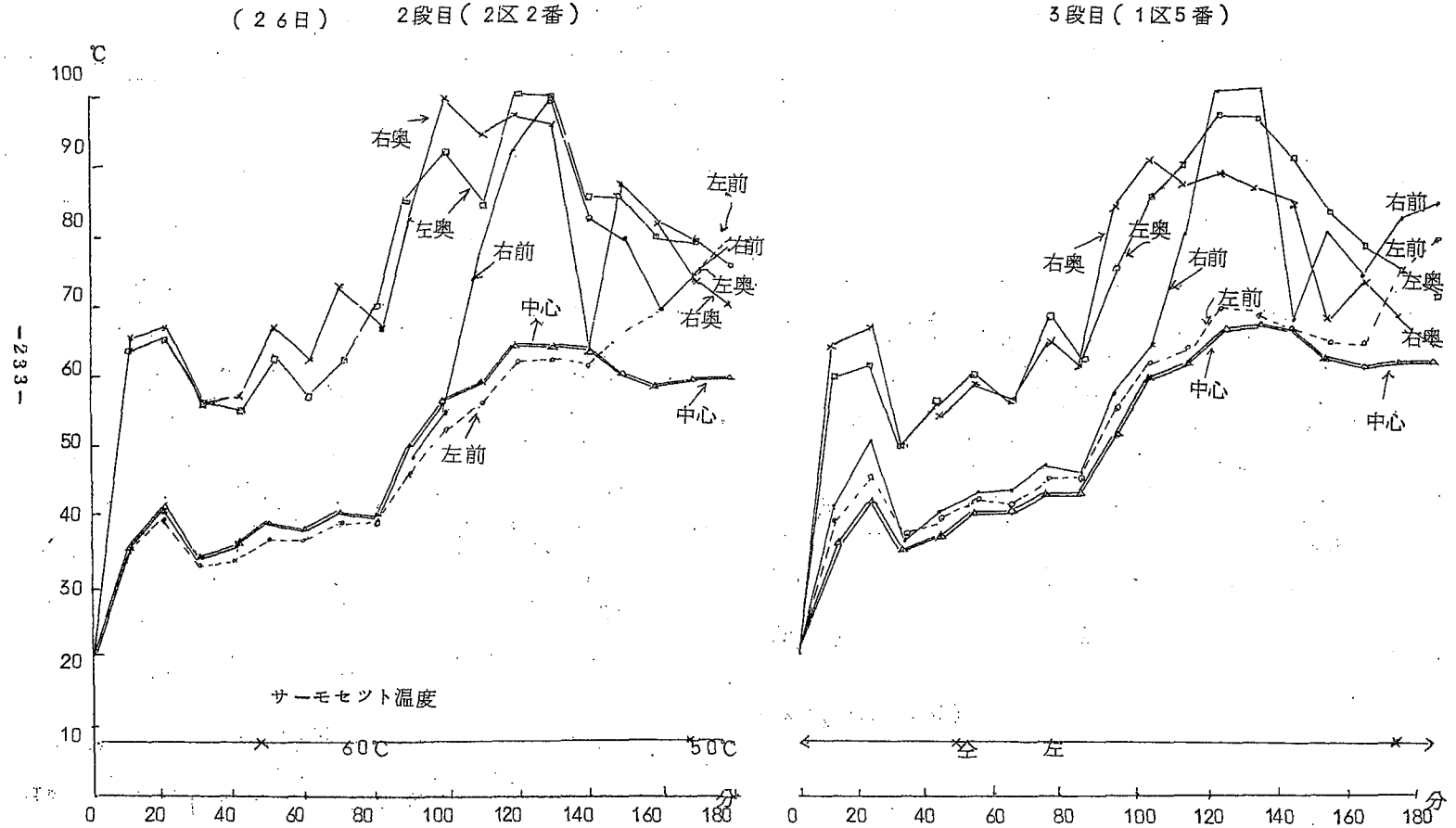
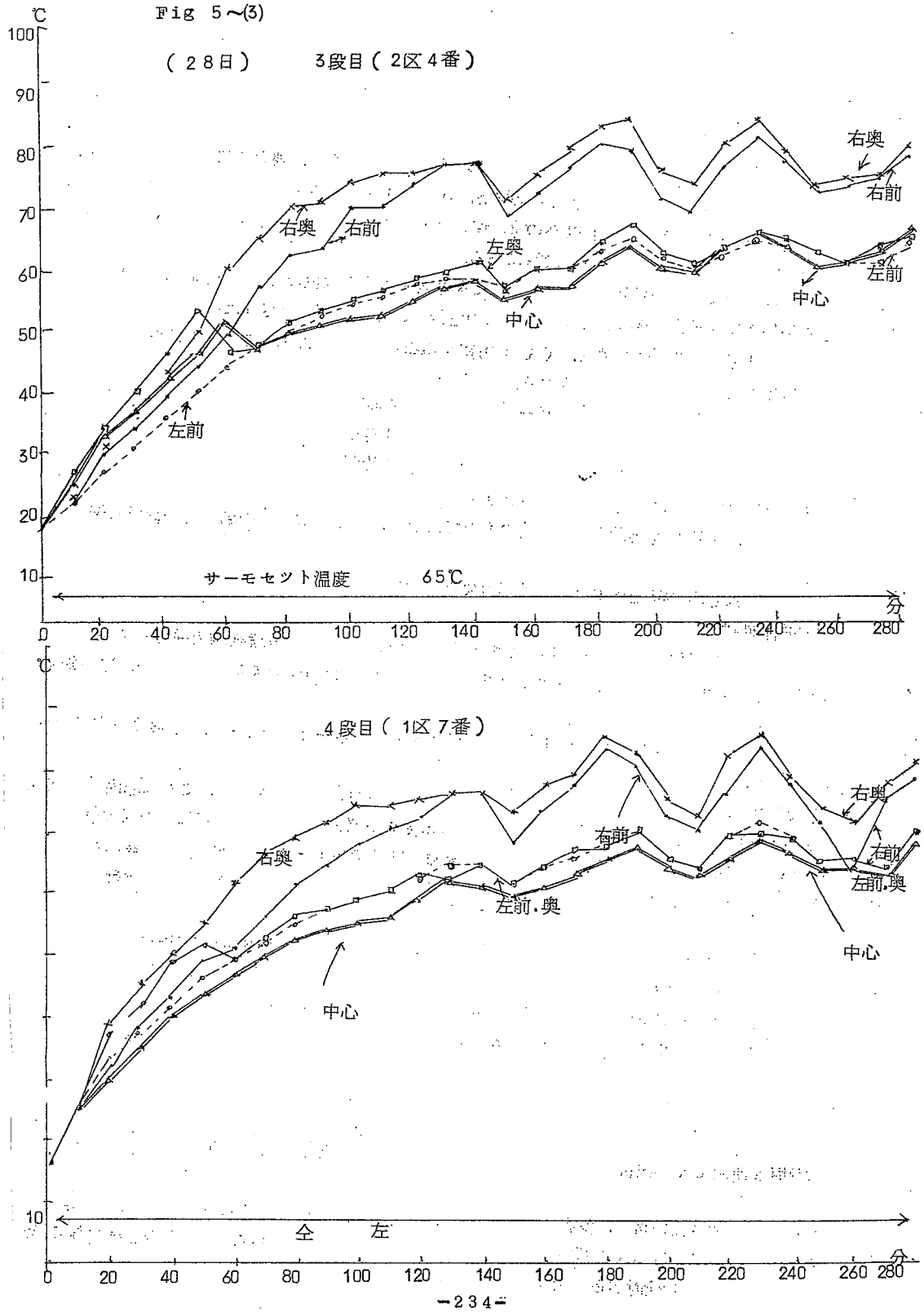

（２６日）
2段目（ 2区２番）
3段目（ 1区5番）
℃
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
右奥
左奥
右前
左前
中心
サーモセット温度
60℃
50℃
空
左
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
分

Fig 5～(3)


℃
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
（28日）
3段目（2区4番）
右奥
右前
左奥
左前
中心
サーモセット温度
65℃
分
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
4段目（1区7番）
全
左

2. 製　品

判定者．枕崎市かつお節製造業者９名により製了時における荒節．裸節の状態について外観．肉しまりその他の性状につき見解を求めた結果．外観上１区に５本２区に１本の火当り節がみられ．著しく品質を損したが火当り以外の節は荒，裸共に特に欠点なく良好．なかでも１区製品は多脂節にもかかわらず順調な仕上り状態にある。

色沢については．荒．裸何れの状態においても現地節に比し遜色なく特に実験Ⅱ製品で指摘された削り花の赤味不足も解消しており中心部の色沢良好との判定がなされた。

注　削り花の赤味不足解消は．くん材の違いに起因すると共に実験Ⅱに比し焙乾時間を延長したことによるものと想定される。

参考　実験Ⅱ焙乾時間　２４時間
実験Ⅲ焙乾時間　１区　５４時間４０分
２区　５４時間４０分

香気については．実験Ⅱ製品に比しかなり良好なるも．僅かながらくん製臭が認められ完全とは云い難いが．製品価値上問題とする程のものではない．特にカビ付節の場合その影響は皆無であろう。

食味上棚乾燥現地製品と格差を見出す程の欠点はない。

3. 電乾炉作動状態

電乾炉の温度分布補正については．九州電力中央研究所において製造試験と併行して実施した測定値に基き別途報告がなされるので．本項においては電熱炉の作動状態について一．二の知見を記述する。

１）サーモスタットのセット指示温度と感温部位置温度は略一致し±２～２.５℃差で正常に作動した。

２）炉内平面上の温度分布ムラはFig ５のとおり位置毎にかなり大きく．これに起因する乾燥ムラ（Fig ４）が生じ火入れ時毎に被乾物の繰替えが必要となった。　特に節の収容段数が多い場合にこの傾向は強く．なかでも節を熱源に近く配置した場合．各位置の格差は大きい。

３）温度分布ムラは発煙孔取入口の構造上に問題があり．温度ムラの構成に大きく影響するものと想定される。

４）炉内温度ムラは概して後面両側に高く現われ．時として左右いづれか一方に偏することなどもみられたが．何れの場合においても炉中心及び前面中心部の温度変化は少ない。

５）左右両壁に接する熱源を通電加温の場合ムラを助長する傾向がみられた。

６）１回当り（１火）の所要電力は５KWであった。

要　　約

電熱炉を使用しくん煙併用による荒節製品を試作し．実用化に伴ふ問題点につき検討した。

1. 品　質

１）電熱焙乾法は無脂物．多脂物にかかわらず極めて良質な節を生産し得る可能性がある。

２）乾燥段階におけるくん煙併用は不可欠の要素となるが，発煙材質は節特有の香気付与に影響するので材質の検討が必要である。

2. 電熱炉

１）平面上の温度ムラが大きい。

2）上下段の温度差は若干上段が高目に移行する傾向がみられる。

3）温度ムラの要因は発煙孔取入口との関連性が強い。

本試験実施に当り，終始ご協力願った，九州電力ＫＫ関係者並びに，枕崎市大茂水産ＫＫ工場主及び関係加工業者各位に深甚の謝意を表します。

（担当者）　石神　次男　藤田　薫　是枝　登　木下　耕之進

明鮑製造試験（第2報）

前年度に引続き実施した。即ち，前年度の試験によりクロアワビ（Haliotis dicus Reeve）を原料とする明鮑半黒品に対するH_2O_2の処理効果は，1，2次煮熟後の浸漬処理において可能であり，乾了直前の状態での浸漬は全く効果を期待出来ないことを確認した。よって，本試験において塩漬時より2次煮熟後までの含水状態におけるH_2O_2処理脱色効果の再確認及び稀釈濃度，処理時間について検討したので，その概要を報告する。

明鮑製造工程

1日目 ——— 2日目 ——— 3日目 ———

原料→脱殻→塩漬（12%10～15時間）→洗滌→1次煮熟→1次日乾→2次煮熟→2次日乾→焙乾→3次日乾～10次日乾（昼間日乾，夜間休乾）→11次日乾以降乾了まで約10日間日乾（莚干昼間日乾，夜間あん蒸）

実験 I

1.一次煮熟貝に対するH_2O_2の処理効果を観察した。

試料　採捕貝731Kg（2,838個）中より半黒形成貝16個を抽出し試料とした。

使用薬品　市販過酸化水素30%物

実験方法

一次煮熟後の半黒形成貝を使用し下記区分により処理した。試料は区分間の格差を少なくするため外観上ほぼ同形同色のものを使用し，更に個体差による脱色度是正のため1個を4片に分割したものを各点に1片づゝ追加し1片を対照として観察した。

なお，処理後の工程は総て対照区に準じ，総体的な対照品は抽出残留品に依存した。

処理区分

区分	H_2O_2 稀釈度	処理時間 5分	3分	2分	1分	備考
A	5倍		0	0	0	各点1個＋1/4片
B	10〃		0	0	0	〃
C	15〃		0	0	0	〃
D	20〃	0	0	0		

（注）H_2O_2は水道水で稀釈

実験結果

全区分共処理直後においては全く反応なきも，処理後1夜経過後（18時間経過時）において，それぞれ効果を認め2次煮熟により更に顕著となった。なお，2次煮熟後の乾燥工程中における脱色進行は殆んどみられなかった。

1. 脱色効果

官能観察表（処理後２４時間経過時）

処理時間	5分			3分			2分			1分		
観察 区分	処理直後	1夜経過後	2次煮熟後	処理直後	1夜経過後	2次煮熟後	処理直後	1夜経過後	2次煮熟後	処理直後	1夜経過後	2次煮熟後
A				±	卌	卌	±	卄	卌	±	+	卄
B				±	卄	卌	±	+	卌	±	+	卄
C				±	+	卄	±	+	卄	±	+	+
D	±	+	卄	±	+	卄	±	+	+			
対照	乾燥するに従がい暗褐色に変化（半黒貝）											

記号　±　変化なし…岩付部側足鮮緑色

　　＋　僅かに脱色…黄緑色

　　卄　黄褐色なるも緑色の残留を感ず

　　卌　黄褐色（他の優良品と仝一のもの）

　　卌　脱色過多（白色系）と思料されるもの

上表のとおり２４時間経過時におけるH_2O_2の効果は処理濃度処理時間により異なり，仝一処理時間においては処理濃度の高い程効果は強く，A区（５倍液）３分区にあっては脱色過多の状態となった。

一方明鮑色維持の点からみると５倍液２分処理，１０倍液３分処理区が良い結果をみたが乾了時においては光沢に劣る傾向がみられた。この点１５倍区，２０倍５分区はベッ甲色又はやや褐色を帯び，通常優良品と大差ない天然色を保持した。

2. 薬品による障害

H_2O_2処理濃度により薬害の併発が確認された。

A区，３区分共２次煮熟後発泡現象が現われた。即ち殻付部に空気層が確認されると共に側足に最大３㎜大の気泡を無数に生じ，その度合は処理時間の長い物程多い。　気泡の消長は，殻付部の場合日乾により消失の傾向を辿るが側足の気泡は固定された状態となった。

B区，３分，２分区にA区仝様薬害が生じたが，１分処理区での薬害は確認されなかった。

C，D区，　全区分共薬害認めず。

上記のとおり，本処理時点で脱色効果最適とみられる５倍液２分処理及び１０倍液３分処理区にあっては何れも薬害を生じ商品価値を失遂する，従って，本時点での脱色は１０倍液１分及び１５倍液３分並びに２０倍液５分処理が妥当と考えられる。

要　　約

一次煮熟後におけるH_2O_2の処理効果について検討した。

1. H_2O_2の効果は２０倍稀釈２分処理で効果があり，濃度，処理時間の増加により効果は拡大する。
2. H_2O_2処理脱色はその処理濃度を誤まると薬害を併発する。
3. H_2O_2の漂白効果は処理直後全く確認出来ないが，２～３時間経過後に発効する。
4. 一次煮熟品に対するH_2O_2処理は１５倍液３分処理が適当と考えられる。
5. H_2O_2の漂白効力は２次煮熟において失効する傾向にあり以後の日乾工程における脱色進行はみられない。

実　験　Ⅱ

実験Ⅰにおいて1次煮熟後におけるH_2O_2処理脱色効果を確認したが，本試験においては2次煮熟後の試料により実験Ⅰで脱色効果に適当と思われる区分について処理検討した。

試料　　実験Ⅰに使用した残留貝より更に21個を抽出供試した。

薬品　　実験Ⅰに準じた。

実　験　方　法

2次煮熟後の半黒形成貝を使用し下記2区分として処理した。　使用貝は実験Ⅰ全様，可能な範囲で同形同色のものとしA区に6個，B区に13個を配置，更に個体差の誤差是正用として1個を2片としたもの2個の内，それぞれ1片をA区に追加，残る1片づゝを対照とし試験した。

なお，総体的対照品は抽出残留品に依存した。

処　理　区　分

区　分	H_2O_2 稀釈度	処理時間
A	5倍	2分
B	10倍	3分

実　験　結　果

1. 脱色効果

上法により試験の結果24時間経過時において対照品に比し，試験区の脱色効果極めて著しく優良品と変らない状態で区分間の格差も全く認め難かった。

しかし，これが乾了後においては2区分共脱色過多の傾向がみられ，特に岩付部周辺及び側足部の淡褐色が全面的に消失し，色彩にぶく，一見人工処理を施した製品の様相を呈した。

なお，本試験において濃茶褐色系試料の脱色を試みたが，これに対する脱色効果は殆んど皆無の状態であった。

2. 薬　害

実験Ⅰで問題となった薬害は24時間経過後において両区分共全くなく，含水量の相違が薬害に直接影響することが考えられる。

要　約

2次煮熟後におけるH_2O_2の漂白効果並びに薬害について検討した。

1. 2次煮熟後においてもH_2O_2の漂白効果は1次煮熟後と変らず極めて顕著である。
2. H_2O_2 5倍稀釈液2分処理並びに10倍液3分処理においては脱色過多の傾向にある。
3. 2次煮熟後の時点における薬害はかなり少ないことが予測される。
4. H_2O_2による茶褐色系の脱色は期待し難い。
5. 2次煮熟後処理の場合におけるH_2O_2の漂白効力はかなり長時間持続する模様で日乾工程中の脱色進行がみられる。

実　験　Ⅲ

前2回の実験により1～2次煮熟の段階におけるH_2O_2の処理効果は極めて顕著で処理濃度，時間を調節することにより実用化の可能性を把握したので，本試験においては更に生鮮時（塩漬後の生貝）における漂白効果について検討した。

試料　　採捕貝　495Kg（1750個）中より半黒推定貝16個を抽出供試した。

薬品　　実験Ⅰに準じた。

実　験　方　法

実験Ⅰと全一の試料区分，処理方法によった。

実　験　結　果

実験Ⅰ全様区分毎に差異はあるが，H_2O_2の漂白効果は1次煮熟時に発効し1次日乾により固定された状態で脱色効果を確認したが，処理当初よりH_2O_2による極端な発泡がみられ1次煮熟後側足はもとより，岩付部に至るまで極小の気泡を内蔵したスポンジ状となり以後2次煮熟，乾燥においても殆んど消失はみられず，全区分に亘って障害が発生した。

この現象は，H_2O_2濃度及び処理時間により障害の程度に差はあるが何れも商品価値を維持するものではなく脱色効果以前の問題として，本時点での処理に考慮の余地はない。

要　　約

生鮮貝に対するH_2O_2の漂白効果並びに薬害について検討した。

1. 生鮮時においてもH_2O_2の漂白効果は発効する。
2. 生鮮時においてはH_2O_2の薬害が大きく極端に商品価値を失する。

（担当）　石神　次男　藤田　薫　是枝　登　木下　耕之進

イカ真空凍結乾燥試験

クルマエビ配合餌料の研究を進めるに当り，蛋白源としてイカ肉を利用する場合，養成餌料として，いかに栄養的に完全にし，又貯蔵時における変化を防止，貯蔵可能な季節性のないミールとして貯蔵しておくため煮干，素干ミールと併行し，真空凍結乾燥試験を実施した。

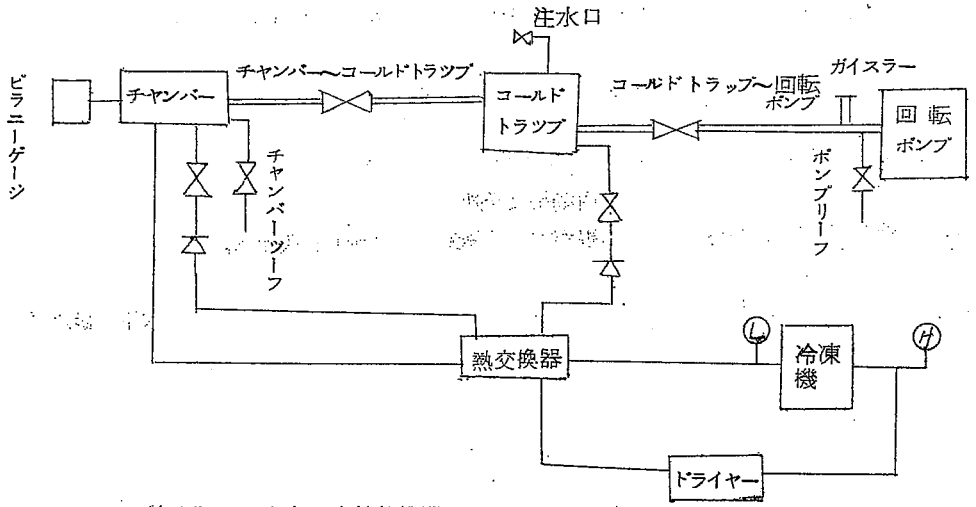
1. 真空凍結乾燥の概要

乾燥に際して熱を加えることが出来ない医薬品を対象として，1831年頃より研究が始められ，第2次大戦頃から急速に発達し，1951年イギリスAberdeenの食糧研究所で，主にAtlas（Copenhagen）の機械で研究され，1961年にその成果が発表された。

真空凍結乾燥とは，被乾物を凍結したまゝの状態（－10～－30℃）で周囲の空気を排除し，1～0.1Torrにして被乾物中の水分を氷の昇華によって除去する方法である。乾燥過程において，被凍結物中の水分は終始氷の状態即ち低温に保たれているので，乾燥した部分もたえず低温の蒸気で冷却されることになり，熱による品質の低下を抑制することが出来る。

2. 装置の構成

本試験に使用した共和真空凍結乾燥機RL－H500Sの構造を第1図に示した。



第1図　共和真空凍結乾燥機RL－H500Sの概要

実　験　方　法

1. 試　料

凍結甲イカ及び生鮮ヤリイカの2種を用いた。

これらを載斛し，さらに3㎜目ミンチ及び切身として細切した。

2. 凍　結

上記細挫精肉を乾燥枠に並列，－30℃　ユニットクーラーで凍結，20時間～16日間貯蔵した。

3. 乾　燥

凍結貯蔵後，経時的に乾燥を行ったが，乾燥に際して用いた乾燥板の温度は35℃　にセット

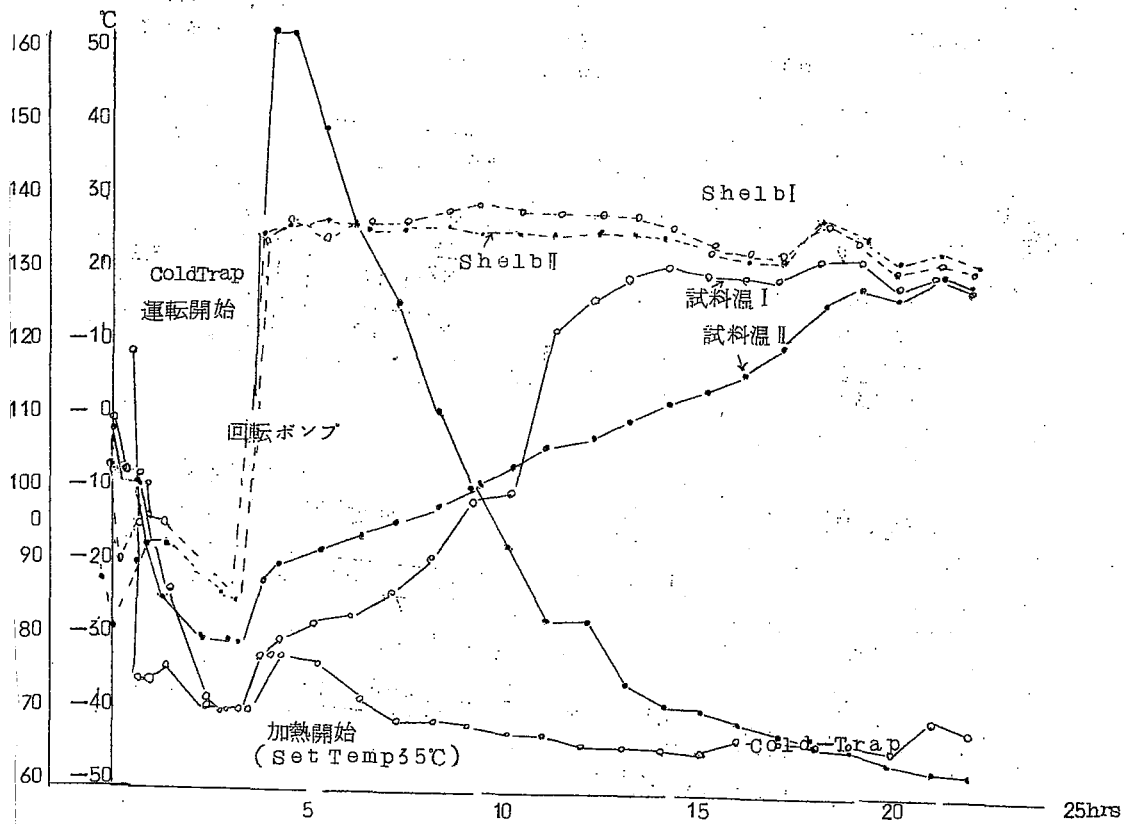
した。乾燥の終点は試料の中心温度と乾燥板温度が略々平行状態になった時期とした。

実　験　結　果

実　験　Ⅰ

前述の調理イカを凍結後，Shelf Ⅰ切身１００g，ミンチ肉５００g，Shelf Ⅱミンチ肉５００gを並列，真空凍結乾燥機に投入，乾燥を行った。調理時の歩留，凍結乾燥精肉の性状は次の通りであり，又凍結乾燥時における凍結曲線を第２図に示した。

区　分	数　量	比	水分量
原　　料	2.110g	100%	78.71%
調　理　後	1,440	68.4	
ミンチ後	1,100	52.2	
乾　燥　後	238	11.28 （精肉比21.65）	3.9



凍結後の精肉片を乾燥板温度３５℃で乾燥させたもの

第２図　乾燥曲線図の一例

凍結乾燥肉の蛋白変性ならびに品質温度に及ぼす加熱温度の影響について上岡1)らは３５℃を加熱許容温度としているので，本試験においても３５℃でセット，加熱を行ったが，ゲージ温度は２６℃を示した。

乾燥所要時間は２２時間４０分を要した。このことは本装置における乾燥能力５００gに対し，本試験の試料は８６５.８gの生肉水分を有し，乾燥能力以上に収容したために乾燥時間が延長したと思はれる。

細挫法が乾燥に及ぼす影響については，ミンチ肉は粘性を有し，Shelf.に展開が困難で，厚く展開し，乾燥時間を遅延する一因ともなり，今後の試験においては表，内皮ともスライスし，1cm程度の厚さに展開する必要がある。一方細切した切身は，凍結乾燥後粉末時に残渣が多く，歩留の低下を示している。これは切身の場合，肉面のみサイノ目切り込みのため，表，内皮が粉砕を困難にしていると思はれるので表，内皮とも細切りする必要がある。

第２図中真空度が高い結果が表はれているが，器残不良による真空洩れか，ピラニーゲージの不良のためと思はれる。

乾燥終了後における蒸発水分即ちチャンバーリーフよりのドレンは８３０mlを示し，理論値８５３mlより僅少値を示した。

なお乾燥終了後乳鉢で細挫し，ウイリー式小型粉砕機で７２メッシュに粉末化した結果，前述の如くミンチ肉が収量が優れ，原料比9.８６%，乾燥精肉比８７.５%を示した。

実　験　Ⅱ

試料は前報に従い，切身調理，凍結した５００gを真空乾燥した。乾燥板温度は３５℃　にセットし，本試験からは試料品温が０℃　以上に達した時，真空状態で栈器を停止，翌日再乾した。各試験区における調理，乾物歩留，性状，最終品温，乾燥所要時間は第１，第２表の通りである。

第１表　調理，乾物歩留，及び性状

区分＼処理	原　料	比	調　理	比	被乾物	乾物	比	水分
	g	%	g	%		g	%	%
1	1,508 (74.91%)	100	1.096	72.6	250×2 500g	108	14.3	3.5
2					250×2 500	105	14.0	3.2
3	922 (75.68)	100	658	71.3	250×2 500	120	13.1	4.6

（　）は生肉水分

第２表　真空乾燥状況

区分＼項目	最初品温		最終乾燥板温		コールドトラップ温	真空度	ドリップ	乾燥時間
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ				
	℃	℃	℃	℃	℃	vHg	ml	時間
1	22.5	23.0	26.0	27.0	−42.0	7.3	350	13.00
2	24.0	24.0	29.0	30.0	−39.5	89	350	10.25
3	23.5	24.5	27.5	28.5	−23.5	200	175	11.50

Ⅰ，Ⅱは乾燥棚ナンバー

乾燥した試料は，クルマエビ養成餌料として，別紙(2)の通り試験した。

要　　約

クルマエビ配合餌料の蛋白源として，イカ肉利用のため甲イカ，ヤリイカを試料とし，共和真空凍結乾燥機 RL−H500S を使用し，真空凍結乾燥試験を行った。

(1) 乾燥板温度は３５℃にセットした。

(2) 細挫法はミンチ肉の場合乾燥時展開を困難にし，乾燥時間を遅延する結果となり，スライス肉は粉砕時表，内皮の残渣による歩留の低下を示した。

文　　献

1）上岡　康達外；凍結乾燥魚肉に関する研究（第２報）日本食品工業学会誌，VOI11，NO11，1964

2）鹿児島水産試験場；クルマエビ配合餌料研究報告書

（担当）　右神　次男　藤田　薫　是枝　登　木下　耕之進

雑　加　工　試　験

I　くん製品の製造試験

(イ)　ハマチくん製試験

前年度に継続してハマチくん製試験を実施した。

実施時期　　昭和43年11月28日 ～ 12月17日

実施要領

1. 試　料

養殖ハマチ死後硬直中のもの62Kg（平均体長439㎜ 平均体重1510g　41尾）

2. 処理方法

処理工程は前報1）2）3）に準じて行ない外観食味とも良好な製品を得た。

3. 歩　留

区　分	数　量	原料比 %	調理後比%	脱塩後比%	風乾後比%
原　料	62.0Kg	100			
調理後	52.3	84.4	100		
塩漬後	43.6	70.2	83.4		
脱塩後	46.1	74.3	88.2	100.	
風乾後	41.8	67.4	80.0	90.7	100
くん乾後	34.3	55.3	65.5	74.4	82.0
製　品	33.6	54.2	64.3	72.8	80.3

文　献

1）石神　次男：昭和40年度鹿水試事業報告書　P240，P249（くん製装置図）

2）〃　〃41　〃　P315

3）〃　〃42　〃　P273

（担当）　石神　次男，　藤田　薫，　是枝　登，　木下耕之進

(ロ) タコ加工試験

市販酢漬タコ製造に不適当な不良タコ（脚足中心部が軟化ゼリー状を呈したもの）の利用化について鹿児島市城南町松屋水産KKから申出があり，原料の提供を受けたのでくん製化，製造試験を実施した。

実施時期　昭和43年11月19日～昭和44年2月6日

一次　昭和43年11月19日 ～ 昭和43年12月　4日
二次　昭和44年　1月　7日 ～ 昭和44年　1月11日
三次　昭和44年　1月16日 ～ 昭和44年　1月27日
四次　昭和44年　1月31日 ～ 昭和44年　2月　6日

設　備

前報　1）小型燻製箱

実施要領

試　料；生タコを湯煮冷却後選別－25℃冷蔵庫に保管した平均体重1,730g（1,128～2700g）のもの19Kgを使用した。

一脚の長さ，太さ

区　分	重　量	長　さ	太さ（脚付根より20cm）
最　大	410g	52cm	35mm（直径）
最　小	180	40	15mm

処理方法

一次試験

処理方法として北水試燻製法[2]を参考として実施した。

1. 処理方法

試料9.4Kg（6尾）を17℃～22℃室内に一夜放置解凍後沸騰湯水中にて8分煮熟直ちに水冷し，タコ表面色素体の皮を剝ぎ頭部及び脚のつけ根より切断，調味表1.により一夜浸漬くん製箱にて炭火を用い70℃3時間焙乾，更に鋸くず及び薪を用い70℃8時間のくん乾後，脚に対して直角に3mm厚に薄切り，頭部は適当の大きさに切断，ポリセロ袋に真空包装とした。

表1.　調味液配合割合（漬込原料に対し）

品名＼区分	A	B	C	備　考
白砂糖	11.5%	5.0%	7.2%	添加薬品
食塩	6.0	5.0	3.4	分散性BHT 1/4000
味の素	1.0	1.0	1.0	タリンサン 1/500
シュガロン		0.1		ソルビン酸カリ 1/1000
水		90.0	28.8	

2. 歩　留　　A　22.5%　　B　21.0%　　C　20.6%

3. 製　品

市販品に比し歯障り，味共に劣ったものを得た。特に肉質の固さについては，くん乾の過度によるものと考えられる。又味については漬込時間の延長及び漬込温度の調節により味の浸透が促進されるものと思考される。

二　次　試　験

1次試験において漬込時間の延長及び乾燥時間の短縮と共に調味配合割合について検討した。

1. 処　理　方　法

試料3.2Kg（2尾）を1次試験に準じ皮剝ぎ切断し，表2.調味区分によって撒塩調味（A区）は45時間漬込，煮込調味（B，C区）は25分煮熟調味後60℃8時間のくん乾を行ないポリ袋中に入れ＋2℃冷蔵庫に2日あんじょう，表面水分乾燥を計るため30℃1時間風乾後1次試験に準じ真空包装とした。

表2.　調味配合割合（漬込原料に対し）

品名＼区分	A	B	C	備　考
白　砂　糖	20.0%	10.0%	10.0%	添加薬品
食　塩	4.0	0.6	6.0	分散性BHT $\frac{1}{4000}$
シュガロン		0.1	0.1	タリサン $\frac{1}{500}$
水		89.3	83.9	ソルビン酸カリ $\frac{1}{1000}$

2. 歩　留

A　19.6%　　B　15.9%　　C　19.8%

含水率

A　42.0%　　B　49.5%　　C　49.5%

3. 製　品

ABC区共に味及びくん臭が不足した。固さは1次製品よりかなり柔軟となったが，市販品に比しタコ特有の風味がなく全区共外観の色調が煮干半乾品様で光沢に乏しい。2次試験においては調味濃度を一部変え，撒塩調味及び煮込調味を行なったが，何れも味の浸透不足で甘味塩味不足を呈し，又固さについては焙乾工程を除いたので幾分緩和することができたが，くん乾温度時間の短縮が更に必要と考えられる。くん臭附与については特に煮込調味（B，C区）が劣った。

三　次　試　験

1. 処　理　方　法

試料2.7Kg（1尾）を1次試験に準じ解凍煮熟後45℃～50℃湯水中で皮剝ぎ後水洗冷却し，調味液の滲透を容易にするため試料を温湯（80℃）で5分加熱後漬込原料に対し，白砂糖23%，食塩6%，味の素1%，分散性BHT $\frac{1}{4000}$，タリサン $\frac{1}{500}$，を混和した調味料に浸漬後試料を2区分とし，A区は冷蔵庫に保管1夜，B区は味つけ浸漬後更にポリエチ

レン袋に包装のまゝ８０℃６０分の湯煮加熱後冷蔵庫に１夜保管した。くん乾については，５０℃～６０℃３時間後残火に木炭を使用し３０℃～４０℃３時間乾燥後，翌日２５℃～２７℃５時間のくん乾後一次試験に準じ薄切り表3.による仕上調味液を混和６０分あんじよう後，表面水分を乾燥させ，ポリセロ袋に真空包装とした。　なお皮剥ぎについでは温湯使用により操作を容易にする傾向がみられた。

表3.　仕上味付調味配合割合（漬込原料に対し）

品　　名	%
白　砂　糖	9.60
食　　塩	0.58
味　の　素	0.20
ソルビン酸カリ	0.02
水	9.60

2. 歩　留

A　33.5%　　B　31.5%

含水率

A　44.3%　　B　41.3%

3. 製　品

味については二次試験の結果くん製特有の風味及び調味料の滲透不足が感じられたので，本試験では調味配合割合を増した結果，やゝ良好なものを得た。特にB区が味の滲透がよく，固さにおいても適当と考えられたが，両区共フイルム内部に水分の滲出が見受けられることなどから保蔵力についての追試が考えられる。

四　次　試　験　（保蔵試験）

前項試験において，最も良好な結果をみたB区について包装形態による保蔵性について検討した。

1. 試　料

(1) 作成方法

三次試験B区に準じ作製したが，包装時の水分滲出防止のため後期くん乾（25℃～27℃）を8時間に延長（三次5時間）した。このため水分滲出は防止されたが製品に固さがみられた。　歩留　21.8%　　含水率　31%

(2) 試料区分

スライス後ポリセロ袋真空包装とし殺菌区と無殺菌区（以下対照と記載）の2区分とし殺菌区は８０℃温湯１０分加熱とした。

（注）　ポリセロ袋は殺菌加熱により収縮密着し製品色沢もやゝ淡黄色を呈した。

2. 保　蔵　条　件

試料を4区分とし，３５℃　恒温器及び１７℃～２１℃　室温に保存し保蔵中における変化について官能観察をした。

区　分

記　号	包　　装	殺菌の有無	保管条件
1	真空包装	８０℃１０分殺菌	恒温器保管
2	〃	〃	室温　〃
3	〃	無　殺　菌	恒温器　〃
4	〃	〃	室温　〃

3. 保 蔵 結 果

保蔵試験官能表

区分			経過日数 1日	4	6	11	12	24	29
殺菌区	恒温保蔵	色沢	切断面淡黄白色	淡黄色	艶消失褪色	褐色(淡かっ色)	淡かっ色	かっ色	かっ色
		味	良	良	良	良(稍々固い)	良	良	不良
		くん臭	良	良	良	良	良	良	かび臭あり
		外観	容器ちぢみあり	左に同	左に同	左に同	左に同	左に同	左に同
	室温保蔵	色沢	淡黄白色	淡黄白色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	艶消失褪色	淡かっ色
		味	良	良	良	良	良	良	良
		くん臭	良	良	良	良	良	良	かび臭あり
		外観	容器ちぢみあり	左に同	左に同	左に同	左に同	左に同	左に同
対照区	恒温保蔵	色沢	白色	淡黄色	艶消失褪色	褐変(淡かっ色)	淡かっ色	かっ色	かっ色
		味	良	良	良	良(稍々固い)	良	良	不良
		くん臭	良	良	良	良	良	良	かび臭あり
		外観	良	良	良	良	良	良	良
	室温保蔵	色沢	白色	白色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	艶消失褪色	淡かっ色
		味	良	良	良	良	良	良	良
		くん臭	良	良	良	良	良	良	かび臭あり
		外観	良	良	良	良	良	良	良

色　沢：恒温保管区は殺菌，無殺菌の如何に拘らず，6日経過時艶消失褪色がみられ，11日経過時において褐変したが，室内保管品は24日経過時に艶消失し29日経過時に褐変を呈した。

味　：恒温保管区は殺菌区，対照区共24日経過時までは変化をみなかったが29日経過時に乾固した歯障りとなり摂食不可となった。　常温保管区にあっては何等変化をみなかった。

くん臭：製了後24日経過後においても各区分共くん臭の芳香を有していたが，29日経過時において全区共くん臭はやゝ薄くなり，かすかにかび臭が感じられた。

外　観：殺菌区は，恒温器，室内保管区共に外装ポリセロ袋の縮みがみられ製品の外観を損ねていた。対照区は29日経過時になって外装ポリセロ袋の艶が消失した。

上記のとおり保蔵面については全区共24日経過時において，食味，香に変化はみられず，殺菌区と対照区の比較は区分出来なかったので，タコくん製の場合においてはポリセロ袋真空品は殺菌の必要はないものと考えられる。

考　察

酢漬製品として不適とされるタコの利用法として，くん製化を試みたが，くん乾による肉しまり，くん臭芳香等の附与により製品化は可能である。しかし小型原料にあっては脚部が細く外観的に好ましくない。　保蔵性は殺菌区対照区間の区分差はなく，恒温器保管において褪色褐変が早いが，

常温保管区にあっては３週間程度の保蔵性を示した。　味，固さについては更に消費者嗜好に適した製品改良を図るべきものと考えられる。

文　　献

1）石神次男：昭和４１年度鹿水試事業報告書　Ｐ２７９

2）北水試水産実用書：魚類の燻製法　Ｐ３５

（担当）　石神次男，藤田　薫，是枝　登，木下耕之進

Ⅱ　煮干いりこ利用加工試験

珍味品開発を目的とし県内で生産される煮干タレを原料として試作試験を実施した。

実施期間　　昭和４４年３月２３日 ～ ３月２５日

設　備　　前報　1）小型燻製箱

処理方法

試　料

市販品煮干タレ２Kg　〔平均１尾重量　1.12g　長さ（全長）9cm〕

方　法

煮干タレの身崩れ等を選別６区分とし，表1.　１次調味液に５分及び７分間浸漬味つけ後，前報１）の小型燻製箱中に収容６０℃～７０℃６０分焙乾。　表２.　２次調味液に瞬間浸漬を行ない，直ちに白ごま，トウガラシ，を少量撒布後更に５０℃～６０℃１２０分焙乾を行ない製了した。

表1.　　１次調味液配合割合

区　　分	A	B	C	D	E	F
みりん	１００g	g	１００g	g	g	５０g
醤油	２１８		２１８		５００	１００
食塩	３０	５０	５０	７０		４０
シュガロン	５	５	１０	１０	１０	５
砂糖			２００	２００	２００	
味の素	６	５	１０	１０	１０	５
水	６４１	９４０	４１２	７１０	２８０	８００

（注）　調味液は漬込原料数量に拘らず１Kg調製し，反覆使用した。

表2.　2次調味液配合割合

区　分	A	B	C	D	E	F
アラビヤゴム末	200g	100g	100g	100g	100g	100g
シュガロン	3	2	5	5	5	5
トウガラシ	0.5	0.5				
味の素		3				
食塩		40				
白砂糖			200	200	200	200
水	796.5	854.5	695	695	695	695
（注）　調味液は1次調味同様1Kg調製反覆使用した。						

製品

形状

1次調味浸漬の時間を5分と7分につき比較したが，7分浸漬区は頭落ち多く，5分浸漬区が外観良好。

色沢

焙乾によって，多少焼け色を呈するが，しょう油使用区はしょう油色濃厚のため，油焼色と混同し易い。

味

A，B区は共に塩味，甘味不足しトウガラシの刺激性が強い。　CDEF区は甘味強し，なお全区共肉質が固い。

考察

本試験でのしょう油使用は色沢悪く，油焼け色と混同し易いのでさけた方がよい。味については甘味剤，トウガラシ等の添加量の検討が考えられるが煮干品自体の持つ天然の味を活かすよう考慮すべきである。又製品としての外観食味は他の市販珍味品に比し劣るので，更に加工方法，調味方法につき追試する必要がある。

文献

1）　石神次男：昭和41年度鹿水試事業報告書　P279

（担当）　石神次男，藤田　薫，是枝　登，木下耕之進

木醋液利用化試験

魚類燻製品についての研究報告は，従来数多くなされているが，その保蔵性，芳香，色沢についてのものは少ない。
特に近年木材乾溜時に生産される木醋液の利用についての研究は少ないので，市販木醋液の組成，及び魚類燻製品に及ぼす影響について試験した。
なお，本試験を実施するに当り，燻液を提供された井筒屋化学産業株式会社に謝意を表します。

実験Ⅰ　各種燻液の性状，組成について

1. 試　料

イヅツヤ燻液（井筒屋化学産業株式会社製）
富士燻液（藤沢薬品工業株式会社製）
萬有燻液（萬有栄養株式会社製）
北海燻液（北海食品株式会社製）
鹿児島県産

Ⅱ　測定方法

比重：重ボーメ計によった。
総酸量：５０倍稀釈試料より一定量を採取，蒸溜水を添加，振盪，沪液について，アルカリ滴定し，醋酸量に換算し，表示した。
揮発性酸：試料を硫酸酸性下で水蒸気蒸溜し，その溜液一定量をアルカリ滴定し，醋酸量に換算して，表示した。
フエノール：試料に蒸溜水を添加，水蒸気蒸溜し，溜液一定量に0.4M Na_2CO_3 5mℓ 添加後，フエノール試薬1mℓを加え，２０分放置後，６６６mμで比色した。
ホルムアルデヒド：太田[1]に従い，カルボニール値を求めて，定量値をホルムアルデヒドとして算出した。

測定結果

各種燻液の性状，組成の測定結果を第1表に示した。

第1表　各種燻液の性状，組成

区分＼測定	色	味	匂	ボーメ	総酸※	揮発※性酸	フエノール	ホルムアルデヒド
					%	%	mg%	mg%
北海	暗い肉桂色	刺戟性酸味不味	特有な不快な匂	0.59	7.59	3.23	42.0	87.0
萬有	微に暗い肉桂色，浮遊物	すっぱい味苦味	刺戟性の酢のような匂不快	1.04	7.20	3.21	42.4	280.0
イヅツ	明るい肉桂色（茶）	〃	刺戟性の酢の匂	1.09	8.55	5.29	31.2	108.0

区分＼測定	色	味	匂	ボーメ	総酸※	揮発※性酸	フエノール	ホルムアルデヒド
					%	%	mg%	mg%
県産	明るい肉桂色（茶）	甘すっぱい味	甘すっぱい匂	1.09	8.10	4.43	31.6	115.0
富士	最も明るい肉桂色(茶)	甘すっぱい味微に刺戟性	刺戟性の酢の匂	1.63	8.10	3.09	54.6	106.0

※ いずれも醋酸換算

燻液の性状や組成は，使用された木材の樹種や水分含量さらに乾溜時の空気量，排出速度，燃焼温度などによって変るといわれ，第1表の如く，各メーカーにより各々相違した性状，組成を示した。即ち，色，味，匂の官能検査結果は北海，萬有はいずれも暗肉桂色で，特有の不快臭，不味を呈したが，イヅツヤ，県産品，富士燻液は明るい肉桂色，甘すっぱい味と共に醋酸臭を有し，燻液特有の風味を呈した。

総酸量，揮発性酸量はイヅツヤ燻液が最も高い含量を示すのに対し，フエノール，ホルムアルデヒドは低い値を示し，フエノールは富士燻液，ホルムアルデヒドは萬有燻液が含有率が高かった。

実験Ⅱ．各種燻液が魚類燻製品に及ぼす影響について

Ⅰ．実施時期　　昭和43年10月14日 ～ 10月19日

Ⅱ．処理方法

燻液 ；富士燻液，萬有燻液，イヅツヤ燻液

基質試料 ；鹿児島県近海で漁獲された，平均体長44.5㎝（38～53.5㎝）平均体重945g（600～1,600g）のシイラ26.411Kgを使用した。

方法 ；試料を三枚卸四つ割り水晒後，5％撒塩で1.8時間塩漬，35℃ 60分乾燥，皮剝ぎ後，上記各種濃度別燻液に1時間浸漬後，第2表に示す如く乾燥，燻乾処理を行なった。

Ⅲ．測定方法

水分 ；ケット赤外線水分計によった。

ＰＨ ；日立堀場ＰＨメーターにより計測した。

総酸，揮発性酸，フエノール，ホルムアルデヒド ：いずれも実験Ⅰに準じ，測定した。

実験結果

製造2程中の歩留を第1表に示した。

第1表　製造工程別歩留

処理＼測定	重量	歩留
試料	26.411Kg	100%
調理四つ割	13.0	49.2
塩漬	12.7	48.1
風乾	11.6	43.9
皮剝ぎ	10.87	41.1

皮剝ぎ処理した試料は10区分とし，上記各種燻液の濃度別に浸漬後，第2表に示す如く，燻液処理区は31～35℃8時間熱風乾燥，対照区は燻製装置[2]により17時間燻乾を行なった。

なお5.0％燻液に試料を浸漬した結果，試料表面は富士燻液は白っぽい醋酸やけ色，萬有，イヅツヤ燻液は淡褐色の醋酸やけ色を呈し，いずれの燻液も外観を損ずる嫌いがみられた。

第2表　乾燥状況

処理		時間	室温 温度	室温 湿度	処理温度	試料 乾燥前	試料 乾燥後	歩留
一次	1※	7	25℃	50％	29～35℃	1.015 Kg	0.736 Kg	72.5％
	2※※	3	25	50	34～35	10.374	7.437	73.0
二次	1	8	23	67	24～33	0.736	0.600	81.5
	2	3	23	67	33～34	7.437	5.910	79.5
三次	1	2	22	57	22～29	0.600	0.516	86.0
	2	2	22	57	31～34	5.910	5.006	84.6

※　対照区
※※　燻液浸漬区
歩留：各次乾燥前後の乾燥率

乾燥時における各試料別重量の変化を第3表に示した。

第3表　試料処理別重量変化

区分	燻液	濃度	試料	剝皮後	歩留	燻液処理後	歩留	一次乾燥	歩留	二次乾燥	歩留	三次乾燥	歩留	鮮魚歩留
		％	g	g	％	g	％	g	％	g	％	g	％	％
1	富士	10	2660	1090	100	1130	103.6	835	76.6	655	60.0	542	49.7	20.4
2	萬有	10	2810	1160	100	1200	103.5	894	77.0	700	60.3	586	50.5	20.9
3	イヅツヤ	10	2820	1160	100	1226	105.5	908	78.3	695	59.8	572	49.4	20.3
4	富士	30	2466	1016	100	1050	103.5	776	76.3	637	62.7	550	54.2	22.3
5	萬有	30	2540	1050	100	1090	103.8	800	76.2	635	60.5	538	51.2	21.2
6	イヅツヤ	30	2408	990	100	1040	105.0	760	76.8	600	60.6	509	51.4	21.5
7	富士	50	2920	1200	100	1245	103.6	880	73.3	720	60.0	627	52.2	21.5
8	萬有	50	2810	1160	100	1208	104.0	848	73.0	680	58.6	584	50.3	20.8
9	イヅツヤ	50	2507	1030	100	1085	105.4	736	71.4	588	57.0	498	48.4	19.9
10	燻煙		2470	1015	100	1015	100	736	72.5	600	59.2	516	50.8	20.9
計			26411 (100%)	10871	41.1	11289	41.7	8173	30.9	6510	24.6	5522	20.9	

以上の結果第2表により，燻液処理した試料は乾燥時間が短いにかゝはらず，又燻液滲透により水分含量が多くなっているにかゝはらず，高い乾燥率を示しているが，これは乾燥温度に影響する外燻液処理による試料組織の変性に起因するものと思はれる。

このことから，今後の燻製製造時，燻液併用による燻製法は製造期間の短縮を図る事が出来るのではなかろうか。

第3表によると，燻液浸漬1時間による滲透率は3.5～5.5％を示し，特に浸漬濃度に関係なく，イヅツヤ燻液は最も滲透率が高く5％を示している。

一方萬有，富士燻液は同じく浸漬濃度に関係なく3.5～4.0％の滲透率を示しているが，全体的には浸漬濃度と滲透率は殆んど関係なく，燻液の種類に関係する事が窺はれる。
製了時における試料の性状及び成分量を第4表に示した。

第4表　試料性状及成分量

測定 / 区分	水分	PH	総酸	揮発性酸	フエノール	ホルムアルデヒド
	%		%	%	mg%	mg%
1	47.0	5.55	1.18	0.88	3.01	6.12
2	44.0	5.35	1.08	0.84	3.05	8.52
3	45.6	5.59	1.18	0.85	2.78	6.00
4	46.5	4.81	1.14	1.46	3.10	15.62
5	44.2	5.16	1.14	1.07	2.78	10.92
6	47.0	4.98	1.26	2.29	3.30	14.88
7	47.3	4.72	1.43	2.22	3.78	15.60
8	47.1	5.04	1.03	1.65	3.67	13.32
9	44.6	5.01	1.32	2.91	3.72	15.60
10	43.0	5.46	1.20	1.31	3.98	18.72

区分　1.4.7.　富士燻液　　1.2.3.　浸漬濃度　10％
2.5.8.　萬有燻液　　4.5.6.　浸漬濃度　30％
3.6.9.　イヅツヤ燻液　　7.8.9.　浸漬濃度　50％
10　煙　燻

この結果によると，水分含量は従来の燻製法が最も少なく，次いで萬有10％区，イヅツヤ50％区の順で，他区は殆んど大差ない結果を示しているが，鮮魚歩留，浸漬濃度との相関性は把握できなかった。
PH，総酸量と浸漬濃度との関係は，濃度が高くなるにつれ，成分滲透も高くなることが窺はれる。一方揮発性酸はPH，総酸量と同様浸漬濃度により滲透率が高くなる傾向を示したが，萬有燻液は他に比し，滲透率が低い値を示した。又従来の燻製法による杉材使用の燻製法は揮発性酸の滲透が低いことが窺はれる。
フエノール滲透は浸漬濃度に殆んど関係なく2.78～3.78mg%を示している。ホルムアルデヒドは浸漬濃度に比例し，滲透率も高くなっている。
実験Ⅰの燻液の組成が，魚類に及ぼす影響を50％浸漬区について対比すると，総酸量は富士17.7％，萬有14.3％，イヅツヤ15.4％，揮発性酸は71.8％，51.4％，55.0％，フエノールは69.0％，8.6％，11.9％，ホルムアルデヒドは14.7％，4.7％，13.9％の滲透率を示し，全体的には富士燻液の成分滲透率が高く，次いでイヅツヤ燻液で，燻液のボーメ度による影響が原因している外，越智[3]は燻液中のアルデヒド及び燻煙成分の芳香物質が内部に滲透し，固定しないのは，加熱による脂肪の粘稠性の変質，乾燥脱水による一部逸散によるとしているが，本試験の滲透率が低い値を示すのも乾燥時の加熱による油脂の変質及び脱水作用によるものと考えられるの

で，今後の試験においては乾燥及び燻乾温度の適正化を図るべきと考える。

製了時の製品色沢は１０．３０％浸漬区は燻液の種類に関係なく，燻色を呈さず判別が困難であったが，５０％区はいずれも燻色を呈し，従来の燻製品に比し遜色ない色沢を表はしたが，保蔵期間の経過につれ，黒褐変の様相を呈した。

匂も同様燻液の種類に関係なく，燻臭を感ぜず，特に１０％区は素干，塩干製品様で燻製特有の風味を附与するに至らなかったが，３０％区は微かに燻臭を有し，５０％区は従来製品同様の風味が感じられ，特に富士燻液は優れ，燻製様製品の創出がみられた。

味は各１０％区共酸味が不足し，３０％区中富士，萬有は微かに酸味を呈するが，燻製特有の味に欠ける嫌いがあった。一方イヅツヤ３０％区及び各５０％区は適度の酸味，渋味，燻味を有し，なかでもイヅツヤ５０％区は従来製品と類似した風味を呈した。

温度15.5～21℃，湿度37～77％室温に保管中の各区試料の品質変化についての外観，匂，風味について，官能検査した結果を第5表に示した。

第5表　保蔵試験

日数	保管条件		外観	匂	風味
	温度	湿度			
	℃	%			
2	17	37	1.2.3. 青味帯びた淡黄色 4.5.6. 青味帯びた淡黄褐色 7.8.9. 淡黄褐色 10 赤褐色（肉桂色）	1.2.3. 塩干製品様の匂 4.5.6. 燻臭不足 7.8.9. 燻臭従来製品様 10 燻臭良好	1.2.3. 燻味なし 4.5. 微かに燻味 6.7.8. 燻味，渋味 9.10. 燻味
4	21	67	1. 同上色カビ６０％ 2.3. 同上色５０％カビ発生 4.5.6. 淡黄褐色カビ発生 7.8.9. 淡黄褐色 10. 同上	1.2.3. なまぐさ臭 4. 燻臭 5.6. 燻臭，酸臭 7.8.9.10. 燻臭	1.2.3.4.5.8. 燻味（酸味） 6.7.9.10. 燻製特有の燻，渋味
5	18	76	1.2.3. 同上色 ６０％カビ 4.5.6. 同上色 ５０％カビ 7. 淡黄褐色 8.9. 淡褐色カビ発生 10. 同上カビ	1. なまぐさ臭，むれ臭 2.3. なまぐさ臭 4.5.6.7.8.9.10. 燻臭，酸臭	1.2. 微かに燻味 3.4.5.6.7.8.9.10. 同上
6	21	70	1.2.3.4.5.6. 黄褐色，全面カビ 7. 黒褐色カビ発生 8. 黒褐色６０％カビ 9. 黒褐色１０％カビ 10. 同上 ５％カビ	1.2.3. カビ臭 4.5. なまぐさ臭 6.7.8.9.10. 燻臭，酸臭	1.2.3. 摂食不可 4.5.6.7.8.9.10. 同上

日数	保管条件		外観	匂	風味
	温度	湿度			
	℃	%	4.5.6. 同上 全面カビ 7. 黒褐色３０%カビ	4.5.6. カビ臭 8. 燻臭，カビ臭	4.5.6. 摂食不可 7.8.9. 微かに燻味
7	19.5	77	8. 同上カビ ６０% 9. 同 上 １０%カビ 10. 同 上 5%カビ	7.9.10. 燻臭，酸臭	10. 特有の燻，渋味
10	15.5	66	7.8. 黒褐色 カビ少し 9.10. 同 上 カビ少し	—	—

表中 ： 1.4.7. 富士燻液 10. 30. 50%
2.5.8. 萬有燻液 10. 30. 50%
3.6.9. イヅツヤ燻液 10. 30. 50%
10 煙 燻

カビ発生率 ： 試料全表面を100とした。

第５表によると試料による個体差があるが，保蔵４日経過時１０%浸漬区中富士燻液は試料表面の６０%にも及ぶカビが顕著に発生，萬有，イヅツヤ燻液は微かに発生が抑制されたにすぎず，燻液処理による防腐効果は認められなかった。

３０%浸漬区も燻液の種類に関係なく，４日目表面にカビの発生が認められたが，聚落を呈するには至らなかった。

一方５日経過時５０%区中萬有，イヅツヤ燻液及び従来製品にカビ発生が認められるのに対し，藤沢５０%区はカビの発生がなく品質の保持が認められた。

６日経過時１０%，３０%浸漬区は試料全面にカビが着生，品質の劣化が著しくなるのに対し，50%区及び従来製品はカビの発生も少なく，摂食が可能であり，特に富士燻液は表面に微かにカビ着生を認めたにすぎなかった。このことは富士燻液は使用濃度により有効成分の滲透と共に，品質保持に与へる影響が大きいことが窺える。

又５０%区及び従来製品は他の浸漬区に比し，試料表面に着生したカビは保蔵期間が経過しても，着生度が増加せず，燻液，燻煙中の有効成分の滲透濃度が防腐性に影響していると思はれる。

濃度別による試料表面の色沢は１０，３０%区は保蔵期間の経過につれ，淡黄褐変する傾向を示すのに対し，５０%区は黒褐変し，商品価値の低下が認められたので，浸漬濃度については再検討の要がある。

保蔵中の匂の変化は５日目で１０%区はなまぐさ臭，ムレ臭が発生し，６日経過時にはカビ臭の発生と共に摂食不可の性状を呈した。一方３０%区は７日経過時カビ臭の発生と共に摂食不可となったが，５０%区中富士，イヅツヤ燻液，従来製品は７日経過時においても品質保持がみられ，浸漬濃度による影響を如実に示した。

試料中の成分滲透率と保蔵効果とを対比してみると，ＰＨが最も酸性を示す富士燻液はカビの発生を遅延し，防腐成分のフエノール，ホルムアルデヒド含量の多い５０%区，従来製品が保蔵効果を高めている。

又５０%燻液処理により試料に附与された燻製特有の風味は，保蔵期間の経過につれ逸散する傾向

が認められるのに対し，従来製品は燻煙中の芳香成分が燻製中試料内部の脂肪中に溶融，固定したためか，保蔵７日目においても芳香を有していた。

要　約

木材乾溜時に生産される木醋液の燻製品への利用のため，市販木醋液の組成及び魚類燻製品に及ぼす影響について試験した結果

(1) 組成中官能検査によると色，味，匂は北海，萬有燻液は暗肉桂色で，特有の不快臭，不味を呈したが，イヅツヤ，県産品，富士燻液は明るい肉桂色，甘ずっぱい味と共に醋酸臭を呈した。

(2) 総酸量，揮発性酸はイヅツヤ燻液，フエノールは，富士燻液，ホルムアルデヒドは萬有燻液が含有率が高かった。

(3) 燻液中に浸漬したシイラは，各燻液共白っぽい醋酸やけを呈し，外観を損ずる傾向がみられた。

(4) 保蔵試験の結果によると，５０％浸漬により７日経過時においても，品質の保持が認められたが，保蔵期間の経過につれ，芳香物質の逸散する傾向があった。

文　献

1）太田　冬雄：魚介肉中の揮発性カルボニール体について　日農化，北海道大会　（1955）

2）石神　次男外：昭和３９年鹿水試事業報告書　Ｐ２５５

3）越智　通秋：魚類燻製品の研究　鹿大水産学部紀要　6. 115（1958）

（担当）　石神　次男，　藤田　薫，　是枝　登，　木下耕之進

シワガザミ珍味加工試験

従来底曳網でエビと混獲されるシワガザミ Liocarcinus Strigils は，殆んど廃棄同様の処分を行うことが暫々であるので，これの利用法を検討し，新製品の開発に資するため本試験を実施した。

実　験　Ⅰ

シワガザミは，甲脚部が強靱で，加工する際の阻害要因となるので，これが軟化法について，次の処理を行ない，軟化状態を観察した。

試料は水揚地において，煮熟（洲鰭海水１５分）後，日乾１日のものを使用した。

(1) 対　照
(2) 0.6 kg/cm² ６０分加圧
(3) ３％氷醋酸６０分浸漬
(4) ３％氷醋酸３０分浸漬
(5) ３％氷醋酸３０分浸漬後 0.6 kg/cm² ６０分加圧

処理後における各区の軟化状態は，対照区に比し，加圧区は軟化が認められず，甲全体が微かに黒変する傾向がみられ，氷醋酸６０分浸漬区は３０分浸漬区より柔軟性に欠け，脆弱化した。氷醋酸３０分浸漬後加圧処理すると，氷醋酸浸漬により膨潤軟化した試料を加圧すると，軟化が過度となり，触れると崩壊し，以後の処理を困難にすると共に，顕著な黒変を呈した。

３％氷醋酸３０分浸漬の試料は，膨潤軟化，体色の変化もなく，処理区中最も軟化，彩色共に優れているが，肉質が萎縮する傾向がみられた。

実　験　Ⅱ

実験Ⅰで甲脚部の軟化法について検討した結果，３％氷醋酸３０分浸漬で，膨潤軟化し，食用化が可能となったので，これの珍味製品化のための調味法，乾燥法について検討した。

試料は洲鰭海水１５分煮熟後日乾処理した，平均殻巾 3.3 cm（2.8～3.7 cm），平均殻長 2.3 cm（1.9～2.6 cm），平均体重 2.9 g（1.9～4.8 g）のものを使用した。

処理方法は３％氷醋酸液に３０分浸漬（浸漬前６８ g，浸漬後１０１ g，歩留１４８.５％）後，３２～３６℃ 1時間赤外線乾燥機で表面水滴を乾燥（乾燥前１０１ g，乾燥後７４ g，歩留７５.３％），乾燥後の一部試料を８５℃ 1.5時間再乾燥（乾燥前３４ g，乾燥後２１ g，歩留６１.９％）後，下記配合の調味料で２５分間浮し煮後，風乾急冷した。

醤油１２％，水飴５３.３％，人工甘味料 0.8％，ＣＭＣ 3.3％，コショウ 0.2％，唐辛子 0.2％，食塩 2.3％，水６２.７％，氷醋酸 0.5％，（試料の６倍量使用）

浮し煮前における試料は，醋酸処理により，膨潤軟化の様相を呈したが，乾燥処理時間の経過につれ，硬さを増す傾向がみられると共に，甲脚部の鮮紅色が退色した。特に８５℃ 1.5時間高温乾燥することにより，試料表面の退色が顕著となり，商品価値の低下を招いた。

急冷した製品（試料４０ g．製品１０３ g，歩留２５８.０％）は，水飴，ＣＭＣ使用量が適正を

欠いたためか，浮し煮時に濃縮され，製品は飴煮様となり，甲脚部の鮮紅色が褪れ，黒褐変の現象がみられた。又製品試食の結果は，ガザミ特有の風味が消失，コショウ，唐辛子添加過多によるため，商品性ある製品の創出がみられなかった。

本試験の結果を勘案し，水飴，ＣＭＣ，コショウ，唐辛子を上記調味割合の半量とし，液量を10倍量にし，１０分間浮し煮した結果，製品は前者に比し，やゝ黒褐変を防止し，甲脚部は鮮紅色を呈したが，甲殻表面に調味料のベトツキがあり，佃煮様製品となり，本試験の目的とする珍味様製品の創出はみられなかった。

実　験　Ⅲ

実験Ⅰ，Ⅱの結果より，水揚地で煮熟，日乾処理した試料は既に甲脚部が退色し，商品価値の低下を招く恐れが認められたので，本試験では生鮮試料を用いて検討した。

試料は平均殻巾3.3㎝（3.0～3.8㎝），平均殻長2.3㎝（2.2～2.5㎝），平均体重7.9ｇ（6.3～11.3ｇ）のものを使用した。

処理方法は３％食塩水で洗滌，夾雑物を除去後，水切りを行なったものにつき，次の三区について行った。従来，煮熟したカニ肉が青くなる現象は，血液ヘモシアニンに起因することから，肉を低温で煮熟し，筋肉蛋白だけを凝固させて，血液を分別すると，この変色は防止できるとされているので，処理（２）にその方法を応用した。

(1)　３％氷醋酸３０分浸漬，沸騰水１５分煮熟，乾燥。

(2)　３％氷醋酸３０分浸漬，６３～６５℃１５分煮熟，乾燥。

(3)　色素添加沸騰１５分煮熟，乾燥。

乾燥は３６～３９℃赤外線乾燥機で６時間行ない，色素は黄色５号，赤色２号各１ｇを静水5.0㎖に溶解し，沸騰水６ℓに添加煮熟した。

各処理区分別歩留

区分＼処理	水洗原料	酸浸漬後	煮熟後	乾燥後
1	970ｇ	899ｇ（92.6％）	924ｇ（95.2）	208ｇ（21.4）
2	970	922（95.2）	898（92.5）	179（18.5）
3	760		759（99.7）	304（40.0）

（　）は処理歩留

調味配合は前法で醤油を使用したため，着色し，黒褐変の様相がみられたので，本試験においては，醤油の濃度を考慮し，食塩を使用，試料の2.0倍量を用いて，２０分煮熟した。

水５０％，食塩25.5％，味の素0.1％，水飴５％，コショウ0.1％，唐辛子0.1％

煮熟後における試料は前日水揚後冷蔵庫に保管したにもかゝはらず，鮮度の低下によるためか，脚部が水揚直後に処理したものに比し，整型が困難で，外観を悪くした。又煮熟後における各区の性状は対照区に比し，(2)区の６３～６５℃低温煮熟は全体的に光沢を示すが，甲殻部は黒変し，やや硬化した。このことは低温煮熟の６５℃においては，チロシナーゼの活性がまだ残っており，し

かもチロシン，メラニンの反応が急速に進んだための黒変現象と思われる。

色素添加した(3)区は脚，腹部に色素が附着し，商品価値が著しく低下するが，水洗により除去することは可能であった。

乾燥時における試料は各区共時間の経過につれ，退色が著しくなると共に硬化した。なお(3)区は乾燥につれ附着色素が鮮明となる傾向を示した。

製品は前法に比し，醤油による着色は認められなかったが，全体的に光彩に欠け，商品価値が低下し，水飴使用量の適正化を図る必要があった。

次いで水飴の添加量，水飴，寒天添加の艶出液を調味煮熟後塗布するなど種々検討した結果，黒褐変すると共に，表面に水飴が附着し，商品価値あるものの製品化は困難であった。

一方カニの黒変防止にキレート剤を添加し，Cuを封鎖すれば効果的といわれるが，これは酵素チロシナーゼが酸素の存在下でチロシンに作用し，メラニンを生じ黒変するものであるが，一方チロシナーゼは活性基としてCuを含み，Cuが付加すると活性が強まる場合のあることも知られているので，Cuを封鎖し，黒変を防止する意味から，0.2％エルビットーN，0.2％ピロ燐酸ナトリウム混液に２０分浸漬後上記調味液で煮熟した結果，光沢が消失し，著しく外観を損じ，黒変に対する防止効果については把握できなかった。

調味配合液に試料を浸漬，1夜冷蔵庫に保管，調味料の自然滲透を図り，乾燥処理した試料は著しく退色し，浸漬調味液中に甲殻類の色素アスタキサンチン及びアスタシンの溶出がみられた。

以上シワガザミの珍味製品化のための軟化法，黒変防止，調味配合について種々検討したが，市販のガザミ珍味製品に比し，著しく商品価値が低下し，製品化し得なかった。このことはガザミの品種選定に問題があることが，本試験の結果思考されるのではなかろうか。

要　　約

底曳網で混獲されるシワガザミの珍味製品化を図るための甲脚部の軟化，黒変防止，調味配合割合について検討した結果

(1) ３％氷醋酸液に３０分浸漬により，甲脚部は膨潤軟化し，食用化が可能となった。

(2) 高温乾燥により甲脚部の退色が顕著となる傾向が認められた。

(3) 乾燥，調味煮熟における黒変防止の為の低温煮熟，エルビットーN，ピロリン酸ナトリウムの添加，調味配合割合について，種々検討を行ったが，効果ある処理方法は見出せなかった。

(4) 市販のガザミ珍味製品とは品種的にシワガザミとは異なるものと思われる。

（担　当）石神　次男，藤田　薫，是枝　登，木下耕之進

共同研究指定工場指導

本県共同研究指定工場の選定基準を漁村加工の振興を図るための中心工場とし，同工場への重点指導により地域加工業の技術向上を狙いとした。従て指定工場は漁村における余剰な労働力を背景として裸手労働による低次加工品である塩干煮干等がその主体をなしている。

本制度も設置後既に５ケ年を経過し，この間における食品嗜好の変遷，労働力の不足に対処するため量産化に対する投資と，原料確保の問題など，これら業界も又転機に立たされている。

この様な状況の中で各指定工場の生産も企業努力のいかんが生産に大きく影響し年間生産１億円以上２工場，２千万円１工場，１千万円１工場，５００万円台３工場，３００万円以下１４工場で大半は漁村の零細規模の域を脱し得ない状況にある。このため各工場共周年操業による生産金額の倍増を計画する一方，加工原料魚の漁況情報並びに加工品の消費動向に強い関心を示し本制度に寄せる期待も大きい。殊に加工原料魚の県外依存度の高い塩干業の場合，原料魚の鮮度保持と共に高温夏季における乾燥法の改善により更に品質の高度化を図り又，消費者の嗜好に合う本県特産的製品の開発など積極的当場の指導を希望している。

本年度においても吾々はこの様な指定工場の要望に対応するため逐次関係工場を巡回し，研究成果の普及を図る一方，当場試作製品の企業化について併せて関係工場を指導した。

なお例年開催される本年度第５回指定工場主協議会を６月２６日県水産センターにおいて開催し各助言者（猪方勉，谷川菊次郎，松木韶，久保周人，谷川龍二）を交えて，本県水産加工業の今後の在り方について熱心な討議がなされたが，本協議会も設置後５年を経過しながらなお組織的弱体が強く指摘され，本県水産加工業の推進母体的役割を果す上に，極めて消極的存在にあることが痛感されたので協会規約を下記のとおり改正し本会の充実を図ることとした。

1. 指導講習開催実施状況

開催月日	期間	指導内容	地区	参集人員
43. 4.12	2	ワカメ加工講習	志布志町	２５名
〃 4.15	1	フグ加工指導	串木野市（松川工場）	１２名
〃 4.19	2	ワカメ加工指導	阿久根市（又間工場）	1工場
〃 6.12	2	トサカノリ加工指導	枕崎市	２６名
〃 7.18	3	ウシノシタ加工指導	志布志町	８名
〃 7.26	5	明鮑製造指導	浦内漁協	１２名
〃 7.29	2	フグ加工指習	根占町	１６名
〃 12.11	3	巡回指導	内之浦，東串良，大崎	―
44. 1.23	3	みりん干製造指導	長島，東町	２６名
〃 3.12	2	ワカサギ加工指導	指宿市	６名
〃 3.17	2	鯉とく加工指導	大口市	１０名
〃 3.19	1	ワカメ加工講習会	串木野市	１２名

2. 規　約

鹿児島県水産試験場共同研究指定工場主協議会規約

（目　的）

第1条　本会は会員相互の親睦を図り，加工技術並びに情報の交換を緊密にし，会員の資質の向上と共に本県漁村加工の振興に寄与することを目的とする。

（名　称）

第2条　本会は鹿児島県水産試験場共同研究指定工場主協議会（以下協議会という）と称する。

（会員資格）

第3条　会員は指定工場経営者を以て組織する。

2　会員の加入脱退は協議会の承認を要する。

（役　員）

第4条　本会に役員として会長，監事，書記各1名を置き総会において選出する。

2　会長は，本会を代表し，これを統轄する。

3　監事は，本会の業務会計を監査する。

4　書記は，会長の命により業務及び会計を司る。

5　役員の任期は1年とし再選を妨げない。（本会の事業年度は4月から翌年3月迄とする。）

（事務局）

第5条　本会の事務局を鹿児島県水産試験場製造部に置く。

（会　費）

第6条　本会の運営費に当てるため年3000円を会員負担とし各事業年度の始めに事務局あて納入するものとする。

（支　出）

第7条　会費は次に掲げる場合会長の承認を得て支出する。

(1) 総会及び分科会会場借上料

(2) 講師招へい旅費及び手当

(3) その他必要と認めた場合

（総会等）

第8条　各事業年度1回以上総会を開催するほか，塩干，煮干部門別分科会を必要に応じ開催するものとする。

（特別会員）

第9条　会員の研讃に必要と認める者を以て特別会員とすることができる。

2　特別会員は総会及び分科会に列席のうえ助言するものとする。

3　水産試験場長及び製造部職員は本会の運営に当って全面的に協力するものとする。

附　則

この規約は昭和43年6月26日から施行する。

（担　当）　石神次男，　藤田　薫，　是枝　登，　木下耕之進