

## 魚肉腐敗過程におけるインドール含量の変動

保田正人, 土屋 穰, 上田泰司

Change of Indole Content in Fish Muscle  
during the Process of Putrefaction

Masato YASUDA, Minoru TSUCHIYA and Taisi UEDA

魚肉類の腐敗限界及び鮮度判定の指標として、魚肉中に含まれるインドール量を測定する事は、かなり古くより行われているが、腐敗限界を示す量は研究者によつて著しい差があり、<sup>1)2)3)</sup> 現在においても確たる定説はない。CLARK 等は1.5mg%以上の含有をもつて腐敗開始とみなし、WIERZCHOWSKI 等は3~6%を食用としての限界とし、20~56%をもつて腐敗初期としている。又 STEUBERG 等は3%以上を腐敗状態と考えている。勿論この様な含量差は魚肉の加工保蔵状態によつて異ってくるわけである。本邦でも食品衛生検査指針に一判定基準として採用されてはいるが、その測定方法が煩雑である割に結果が判定資料としては不充分なものである為、殆んど実用されていない。

著者等はインドールの簡易定量法を考案し<sup>4)</sup>、簡便に且つ短時間で測定する事が可能となつたので、魚肉腐敗過程におけるインドール量の変動を追究し、従来の研究成績と比較を行い、併せて鮮度判定基準としての合理性の有無を検討したので報告する。

## 実 験

## (1) 鮮魚の室温放置時における変動

## 1. 試 料

試料としては次の6種の魚を使用した。

さ	ば	} 市場に水揚げ水詰で24時間置かれたものを購入し、内臓を除去し更に-15°Cの冷凍室で48時間凍結したものを、解凍して使用した。実験開始時の鮮度はやや不良。
あ	ぢ	
あ	まだい	
し	ろぐち	} 漁獲直後直ちに内臓を除去し-15°Cの冷凍室で24時間凍結したものを、解凍して使用した。実験開始時の鮮度は良好。
き	す	
ふ	ぐ	

## 2. 実 験 方 法

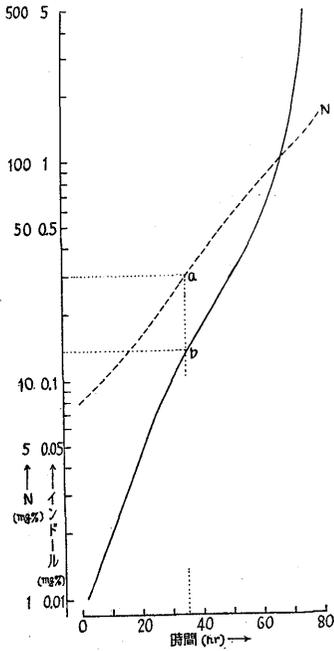
測定項目としてはインドール量と共に、現在化学的鮮度判定基準として最も広く採用されている揮発性塩基態N量(以下塩基N量と略記する)を測定した。インドール量は著者等の簡易定量法<sup>4)</sup>により、塩基N量は試料の使用量を減じて富山法<sup>5)</sup>によつた。

試料魚は各種共数匹づつ平底バットに並べ解凍時を実験開始時とし、以後室内放置の状態で8~16時間おきに80時間まで測定、魚体の同一部位より約20g宛切り取り試料とした。実験期間中の日中室温は18~21°Cであり、試料はすべて同時同条件下で処理した。

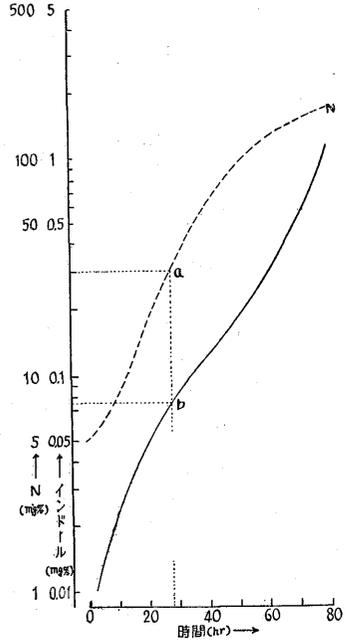
## 3. 実 験 成 績

各魚種毎に量的変動を図示すると、第1~6図の如く変動曲線は類似している。

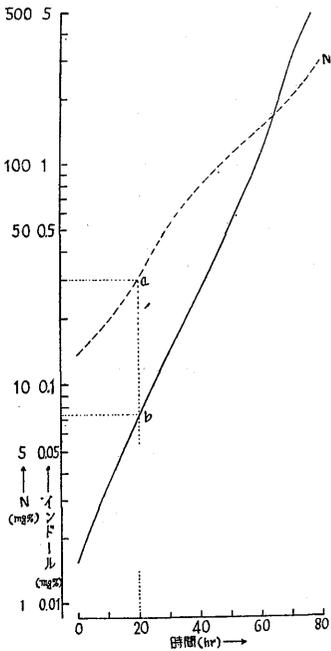
第1図 魚肉の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動 I (さば)



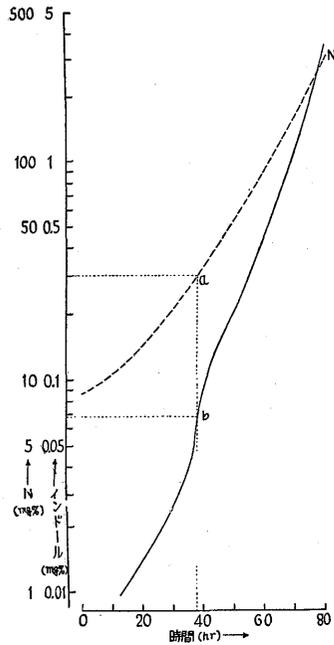
第2図 魚肉の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動 II (あぢ)



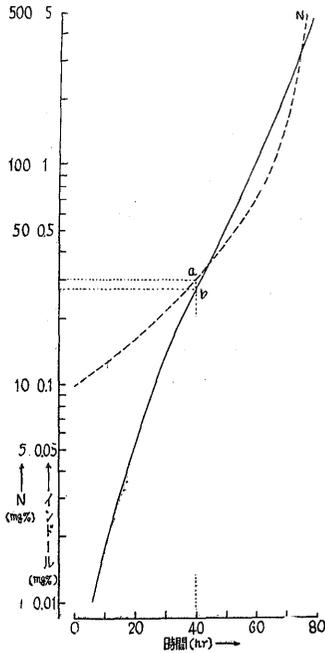
第3図 魚肉の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動 III (あまだい)



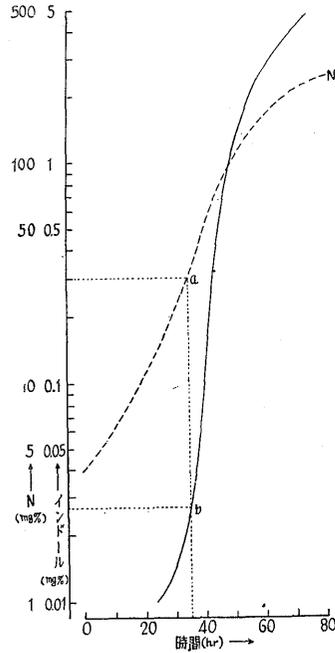
第4図 魚肉の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動 IV (しろぐち)



第5図 魚肉の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動 V (きす)



第6図 魚肉の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動 VI (ふぐ)



インドール量は“さば”, “あぢ”, “あまだい”, “きす”では20~30時間近辺までかなり激しく増加し, その後一時的に増加が緩慢となり, 以後再び急激な増加を示した。“しろぐち”, “ふぐ”ではさきの中間の緩慢な増加期間はむしろ逆に急激な増となり, その後再び初期同様の増加傾向をとる。然し全般的にはこの二群間に大差はないと考えられる。

塩基Nでは時間的経過と共に増量し, 10~30時間の間で増加が著しくなってくる。一般に塩基N約30mg%をもつて, 腐敗初期に達したとみているが, この量に達するまでに要した時間と, その時のインドール量を表示すると第1表の如くである。即ち市場より購入したものは塩基Nが30mg%に達する時間が漁獲直後処理したものに比し, 速かである事は保蔵状態より考え当然の事であるが, 両者間には大差は認められない。この時間におけるインドール量は, 魚種によつて著しく異り, 30~300の間にあるが, “さば”,

“きす”が特に著しく多く, “ふぐ”が最小であった。従つてこの結果よりみると, 腐敗限界を示すとする塩基N量との間には相関の関係は存在しなかつた。然し1~6図に示す如く, 塩基N量が30mg%に達する時(a点)のインドール量(b点)は, インドール変動曲線の第一湾曲部即ち増加率に変化を生ずる時期と一致する事が判明した。

(2) 塩干魚の室温放置時における変動

1. 試料

試料としては市販の“塩さば”を使用した。このものは漁獲直後直ちに内臓を除去し, 塩漬けた後約2月間冷蔵されたものである。

第1表 30mg%-N に達する時間とインドール量

試料	経過時間 (hr)	インドール量 (γ)
さば	35	130
あぢ	28	60
あまだい	20	70
しろぐち	38	70
きす	40	280
ふぐ	35	30

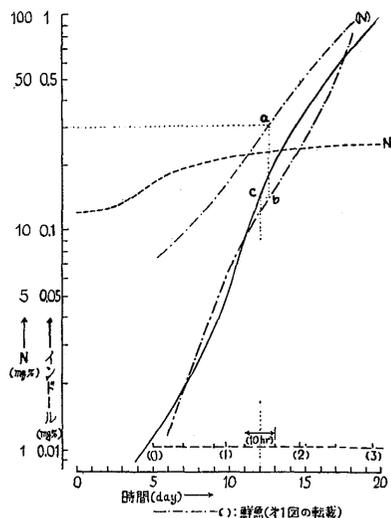
## 2. 実験方法

鮮魚の場合と同方法により、室温（12～16°C）に放置し、24時間おきに20日間測定を続けた。

## 3. 実験成績

測定項目の量的変動は第7図の如くである。塩基Nの増加は非常に緩慢で、初期3日間は殆んど増加せず、以後17日間の増加も13mg%と開始時の2倍量に

第7図 “塩さば”の室温放置によるインドール及び揮発性塩基態窒素量の変動



止まつた。これに対しインドールの増加は4日頃より急激に増加し、その傾向は鮮魚の“しろぐち”、“ふぐ”に近似したものであつた。新鮮な“さば”の場合と比較すると、“塩さば”の初期5日間を除き以後の1日間の増量は鮮魚の放置開始後の約5時間の増量に相当する。

塩基N量は30mg%に達しなかつたが、鮮魚の場合の塩基N量30mg%(a点)に相当するインドール量130γ(b点)に達する時期は“塩さば”では12日目(c点)であり、食用不可の状態までには達していないが、品質はかなり不良な状態を示していた。

## 考察及び結論

インドール含量の鮮度判定基準としての合理性、並に腐敗限界量を再検討する目的で、簡易定量法によつて鮮魚及び塩干魚を室温に放置した場合の量的変動を追究し、併せて揮発性塩基態N量を測定した。その結果鮮魚では増加の傾向は各魚種とも類似しているが、

量的にはかなりの差を認めた。

塩基N量で妥当な鮮度判定が出来ると仮定すると、それに対応するインドール量は広範囲に散布されている為、その様な判定基準となる一定の含量を見出し得なかつた。然し塩基N量自体基準としての客観性に疑点があり、又魚種によつて限界量に差があり得るとみれば、この結果のみでインドールによる鮮度判定が不適当であると断言する事は出来ず、更に同種の魚について測定を積重ねる必要があると考える。

又インドール量の増加率が経過時間によつて増減し、塩基N量をもつて初期腐敗に達したと判定される時期が、丁度インドール量の増加率に変化を生ずる時期と一致した事は、偶然とも考えられるが、興味ある結果であつた。

塩干魚では、1例にすぎなかつたが、鮮魚に対し特徴のある変化を示した。即ち塩基Nの増量が著しく緩慢であるのに対し、インドールではかなり急激で鮮魚に類似した変動曲線を示した。

以上の結果より、インドール量をもつて、多種類の魚に共通した腐敗限界点を定める事には、かなり無理がある様である。強いて腐敗の限界量を考えるとすれば WIERZCHOWSKI 等の成績に近くなるが、これも可食限界量の点では一致しない。然し塩基Nの測定より遙かに簡便に測定出来る特徴もあり、観点を変える事によつて有効な判定方法が見出される可能性がないとは言えず、更に詳細な検討が必要と考えられる。

## 文 献

- 1) 大島：水産動物化学，下巻，391（1948）朝倉書店
- 2) 厚生省：衛生検査指針，Ⅲ，94（1950）共同医書
- 3) WIERZCHOWSKI, SERVERIN：World Fisheries Abstracts-Nov./Dec., 45（1954）[From Chemical Abstracts]
- 4) 保田，土屋，上田：長崎大学水産学部研究報告，7，101（1958）
- 5) 富山：日本水産学会誌，17，191（1952）