

研 究 報 文

水溶性,非水溶性窒素の比率による 肉類の鮮度検定について

足立晃太郎* 亀井光子**
 霊山満佐子** 鈴木絢子***

On the Examination of Freshness of Meats by
 the Ratio of Soluble and Insoluble Nitrogen.

Kotaro Adachi Mitsuko Kamei
 Masako Yoshiyama Ayako Suzuki

①② Ⅰ. 緒 言

著者等は前報で食品の鮮度検定法について種々の考察を行ない、検定法としての可能性を論じた。動物の死後、筋肉は強直するがその後漸次軟化して、自己消化の進行と共に細菌の作用によって腐敗に移行し、種々の分解産物を生成する。大谷^③、Zender^④らは肉の自己消化中に水溶性窒素の増加することを指摘している。本実験はこの点に着眼し、水溶性窒素、非水溶性窒素の比率と鮮度との関係を明らかにしようと試みた。すなわち、牛肉・鯖肉の新鮮物を一定温度に貯蔵し、貯蔵期間中に起る肉の水溶性窒素及び非水溶性窒素量の変化を経時的に定量した。又比較として水素イオン濃度の測定及び揮発性塩基態窒素を定量した。これらの結果を総合的に比較検討して、水溶性、非水溶性窒素の比率による肉類の鮮度検定が可能であるか否かについて考察した。

Ⅱ. 実 験

Ⅱ. Ⅰ. 実験試料

市販の牛肉及び鯖を用い、いずれも新鮮物を供試料とした。

Ⅱ. Ⅱ. 実験方法

A. 試料の調製

牛肉はミンチにする。鯖は頭、皮、骨、内臓を除去した可食部を磨砕し均一試料とした。

B. 水溶性窒素、非水溶性窒素の定量試料を一定容器中に密封し、30°Cに48時間貯蔵する。この試料10gを貯蔵0時、2時……と一定時刻毎に150ml容ビーカー

ーにとり、アンモニアを含まない5~10mlの水を加えて均一に磨砕し、更に50mlの冷水を加えて15分間3分ごとに攪拌し2~3分間放置後ろ過し、ろ液は500mlのメスフラスコに集める。試料は更にガラス棒で磨砕し、更に50mlの水を加えて5分間攪拌し2~3分間放置後同様にろ過する。25mlの水で4回抽出をくりかえし最後に試料をろ紙上に全部移し、10mlづつ3回水で洗浄し全ろ液を正確に500mlにする。この中一定量を取り窒素を定量して、水溶性窒素とする。別に試料の全窒素を定量して、全窒素-水溶性窒素=非水溶性窒素とした。

C. a. 水素イオン濃度の測定

試料を一定容器中に密封し、30°Cに48時間貯蔵する。この試料5gを貯蔵0時、2時、……と一定時刻毎に取り出し、ガラス電極法により測定した。

b. 揮発性塩基態窒素の定量

試料を一定容器中に密封し、30°Cに48時間貯蔵する。この試料10gを毎測定時刻に取り出し、常法によって定量した。

Ⅱ. Ⅲ. 実験結果

上記の実験方法によって水溶性窒素及び非水溶性窒素、水素イオン濃度、揮発性塩基態窒素を定量しその結果を表1, 2, 3に示した。

Ⅲ. 考 察

30°Cに貯蔵中の牛肉・鯖肉の水溶性、非水溶性窒素の経時変化を表1にもとづいて図示すれば図1のようになる。水溶性窒素は牛肉・鯖肉いずれも0時より漸次増加する。0時~8時の変化は比較的緩慢である

*本学教授 **本学助手 ***昭和35年度卒業生

が、12時以後著しく増加している。これに対して非水溶性窒素は全く逆の変化を示し減少している。水溶性窒素：非水溶性窒素の比は、0時で牛肉が約1：5.3、

36時に約1：1、48時では逆に1.4：1となる。鯖肉では0時に約1：3、27時以後は逆になり48時に約2：1となっている。水溶性窒素が著しい増加を示す貯

表1. 水溶性、非水溶性窒素の経時的変化 (mg%)

試料	貯蔵時間(hr)	0	2	4	6	8	10	12	16	20	24	36	48
牛肉	水溶性窒素	476	581	588	616	644	651	665	770	870	1155	1358	1750
	非水溶性窒素	2548	2436	2412	2405	2391	2387	2335	2261	2206	2047	1382	1260
鯖肉	水溶性窒素	784	820	854	900	959	1029	1057	1085	1190	1358	1974	2002
	非水溶性窒素	2198	2119	2114	2039	2009	1995	1983	1911	1810	1659	1106	840

表2. 水素イオン濃度と水溶性窒素の経時的変化

	貯蔵時間(hr)	0	2	4	6	8	10	12	16	20	24	36	48
水素イオン濃度 (pH)	牛肉	5.75	6.03	6.05	6.10	6.20	6.30	6.50	6.78	7.22	7.60	8.0	8.42
	鯖肉	5.60	5.70	5.79	6.12	6.25	6.45	6.70	7.01	7.22	7.40	8.2	8.60
水溶性窒素 (mg%)	牛肉	476	581	588	616	644	651	665	770	870	1155	1358	1750
	鯖肉	784	820	854	900	959	1029	1057	1085	1190	1358	1974	2002

表3. 揮発性塩基態窒素と水溶性窒素の経時的変化 (mg%)

	貯蔵時間(hr)	0	2	4	6	8	10	12	16	20	24	36	48
揮発性塩基態窒素	牛肉	3.92	15.92	21.56	23.52	29.30	33.09	36.75	45.57	61.74	145.04	269.30	372.40
	鯖肉	7.35	17.90	23.52	26.40	30.35	34.10	43.58	56.30	91.85	164.64	308.70	457.15
水溶性窒素	牛肉	476	581	588	616	644	651	665	770	870	1155	1358	1750
	鯖肉	784	820	854	900	959	1029	1057	1085	1190	1358	1914	2002

蔵8時以後、筋肉たんぱく質の分解が速かに進行したと考えられる^⑤が、水溶性窒素の急激な増加のみによって鮮度を判定することは困難である。しかし表2及び図2、表3及び図3に示す水素イオン濃度及び揮発性塩基態窒素量の変化から次のことが考えられる。すなわち水素イオン濃度が牛肉でpH6.20、鯖肉でpH6.25を示し、更に揮発性塩基態窒素が約30mg%^{⑥⑦}に至る時と水溶性窒素が著しく増加しはじめる貯蔵8時とがほぼ一致していることより考えて、この時刻を腐敗初期と判定することが出来る。この時水溶性窒素：非水溶性窒素の比は牛肉で約1：3.7、鯖肉、約1：2となり、いずれも貯蔵0時に対して水溶性窒素が約30%の増加を示している。図1、2、3に示すように牛肉・鯖肉は貯蔵中に同様の变化傾向を示すが、鯖肉は牛肉に比して変化が比較的速かである。以上の結果より30°C貯蔵においては水溶性窒素：非水溶性窒素の比が牛肉

で1：5.3が1：3.7へ、鯖肉で1：3が1：2へと変化した時刻即ち水溶性窒素が640mg%に至り0時に対して約30%の増加を示した貯蔵8時を腐敗の初期と判定することが出来ると考える。なお、肉の種類や死後の条件等によって、水溶性窒素：非水溶性窒素の比に多少の変化があるものと思われるが、更に多種の肉類について実験を行なうならば、水溶性窒素は極く少量の増加でも定量し得るから、肉類の鮮度検定の一方法になり得ると考える。

IV. 要 約

牛肉・鯖肉を30°Cで48時間貯蔵し、貯蔵中に起る水溶性、非溶性窒素の経時的変化を定量し、同時に水素イオン濃度の測定及び揮発性塩基態窒素の定量を行ない結果を総合的に比較検討した。

(1) 水溶性窒素は自己消化によるたん白質の分解とと

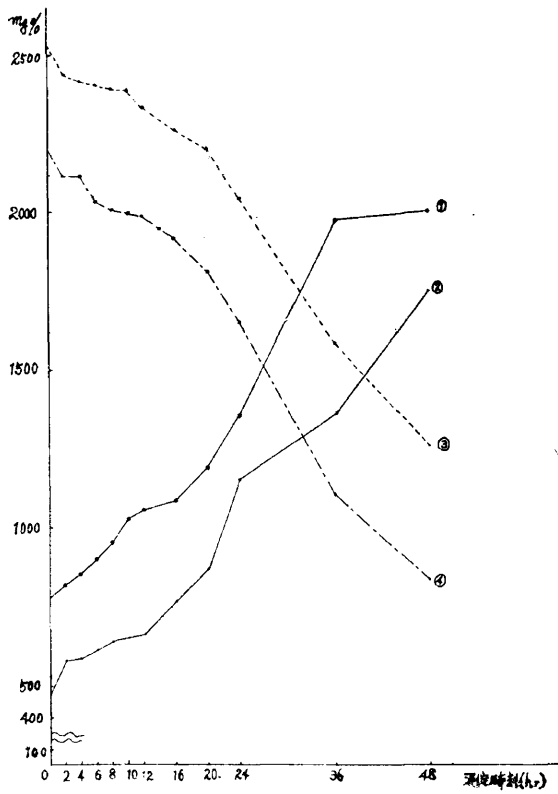


図1. 水溶性, 非水溶性窒素の経時的变化
 ①水溶性窒素(鯖) ③非水溶性窒素(牛肉)
 ②〃(牛肉) ④〃(鯖)

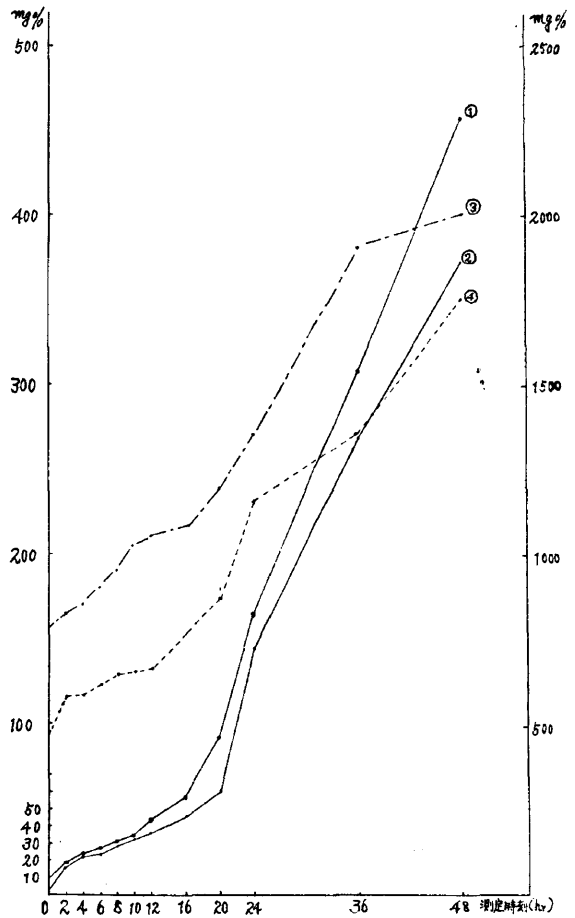


図3. 揮発性塩基態窒素と水溶性窒素の経時的变化
 ①揮発性塩基態窒素(鯖) ③水溶性窒素(鯖)
 ②〃(牛肉) ④〃(牛肉)

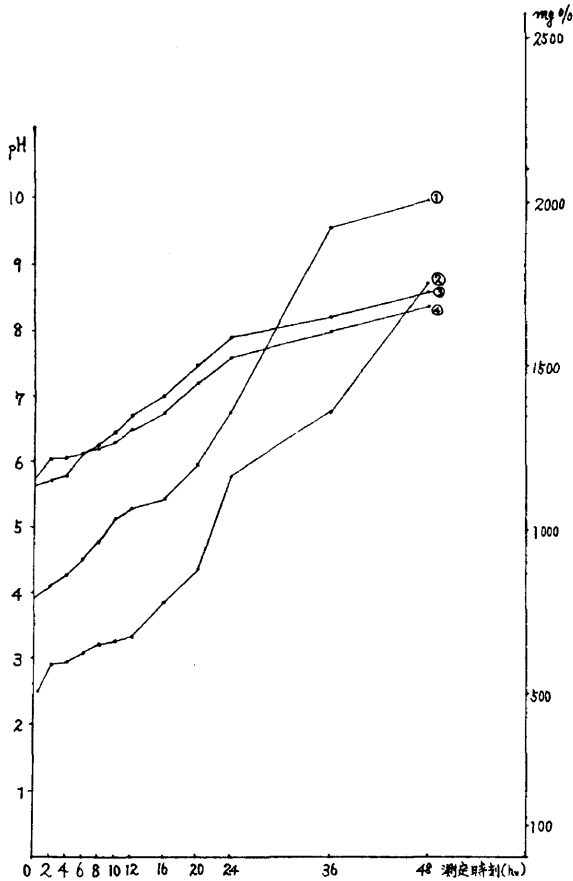


図2. 水素イオン濃度と水溶性窒素の経時的变化
 ①水溶性窒素(鯖) ③pH(鯖)
 ②〃(牛肉) ④pH(牛肉)

もに遊離し, 腐敗とともに漸次増大した。

(2) 水素イオン濃度, 揮発性塩基態窒素の各々の腐敗限界とされている範囲とはほぼ一致する点において, 水溶性窒素が増加している事より考察して, 水溶性窒素が640mg%以上に至れば, 腐敗に達しているという関係を見いだした。

(3) 水溶性窒素は極く少量の増加でも定量できる事等より, 肉類の腐敗鑑識としての一方法になり得ると考察した。

参 考 文 献

- (1)足立, 田中: "本誌", 5, 38 (1958)
- (2)足立, 河村: "本誌", 6, 24 (1959)
- (3)大谷: 水産学会報, 5, 1 (1928)
- (4)R. Zender, C. L. Dorolle, R. A. Collet, P. Rowinsky, & R. F. Mouton: *Food Research*, 23, 305 (1958)
- (5)M. Kimata: *J. Imp. Fish. Inst.*, 34, 115 (1941)
- (6)谷川: 水産製造会誌, 3, 267, 316 (1933)
- (7)山村: 日本水産学会誌, 2, 118 (1933)