HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | イカ完全利用に関する研究：第13報 スルメ製造に関する研究(其の五) 原料イカの鮮度とスルメ製品々質との関係 |
| Author(s) | 谷川, 英一; 元広, 輝重; 富田, 幸二 |
| Citation | 北海道大學水産學部研究彙報, 7(2), 165-171 |
| Issue Date | 1956-08 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/22962 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 7(2)_P165-171.pdf |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# イカ完全利用に関する研究

## 第13報　スルメ製造に関する研究（其の五）
## 原料イカの鮮度とスルメ製品々質との関係

谷川英一・元広輝重・富田幸二
（北海道大学水産学部水産食品製造学教室）

# Studies on the Complete Utilization of Squid (*Ommastrephes sloani pacificus*)

## XIII. Relation between the freshness of raw squid and the quality of the merchandise of the dried squid

Eiichi TANIKAWA, Terushige MOTOHIRO and Kôji TOMITA

**Abstract**

The authors have investigated the relation between the freshness of raw squid meat and the quality of the dried squid as prepared for the market ("surume").

Raw squid meat was stored at room temperature (15°~17°C) in order to bring about different degrees of freshness. The several raw squids having such various degrees of freshness were dried under the sun light to make dried squid. These samples were compared by means of chemical and organoleptic tests with commercial dried squid (Grades I~V) which had been graded by the Government Inspection Station. According to the results obtained, raw fresh squid meat having less than 20 *mg%* of volatile basic nitrogen as an index of freshness should be dried in order to make good quality of dried squid of Grades I~II for the market.

---

イカを天日乾燥してスルメを製造する場合，その製品品質を左右する主要な条件として原料イカの鮮度があげられる。故に若し製品品質と原料の鮮度との相対的関係が明らかとなれば製品品質を検査することによつて原料の鮮度を推定することが出来，又反対に原料イカの鮮度を知ることによつて，これを正常条件で乾燥した場合の品質即ちスルメの検査等級を知ることが出来ると考えられる。こゝで著者等は原料の鮮度とスルメ製品品質との関係を検討した。

原料イカの鮮度を鑑定する方法としては揮発性塩基窒素（V. B.-N）量を定量する方法を採用した。なお同時にpH値を測定し，官能的検査をも併せ行つた。スルメ製品品質の検査についてもV.B.-N量，pH値，官能的検査を行つたが，特に表皮の下層にある色素細胞の状態について観察した。又別に農林省輸出物検査所において格付したスルメの第一等品より第五等品までの製品を入手し，これについても同様の実験を行い実験室で鮮度を異にした生イカ原料より製造したスルメと比較検討した。

### I　原料イカの鮮度と製品品質との関係

#### 1　実験方法

11月上旬より中旬にかけて秋イカの鮮度良好なスルメイカ（*Ommastrephes sloani pacificus*）を実験室に持ち帰り，鮮度を変えるため室温（15°~20°C）にそのまま放置し，一定時間毎に取出して胴肉の一部を

採取して細砕試料を調製し，V. B.-N 量と pH 値を測定し，その際のイカ肉の状態を官能的に観察した。胴肉の一部を切りとつたイカは内臓を除去し，普通スルメを製造する時と同じような形に調理し，直ちに天日乾燥してスルメ製品とした。スルメ製品の乾し上りは水分量20～25%程度とした。

2　実験結果

鮮度を変えたイカ原料肉について V.B.-N量，pH値，外観等について実験し，原料の鮮度は V.B.-N量にして50*mg*%までのものまで低下させ，これ等を試料番号1～11とした。

又鮮度を種々に変えた試料1～11を乾燥して得たスルメ製品の状態を実験したが原料イカとスルメ製品中のV. B.-N量及び pH値の関係を図示すれば夫々第1図及び第2図の如くである。

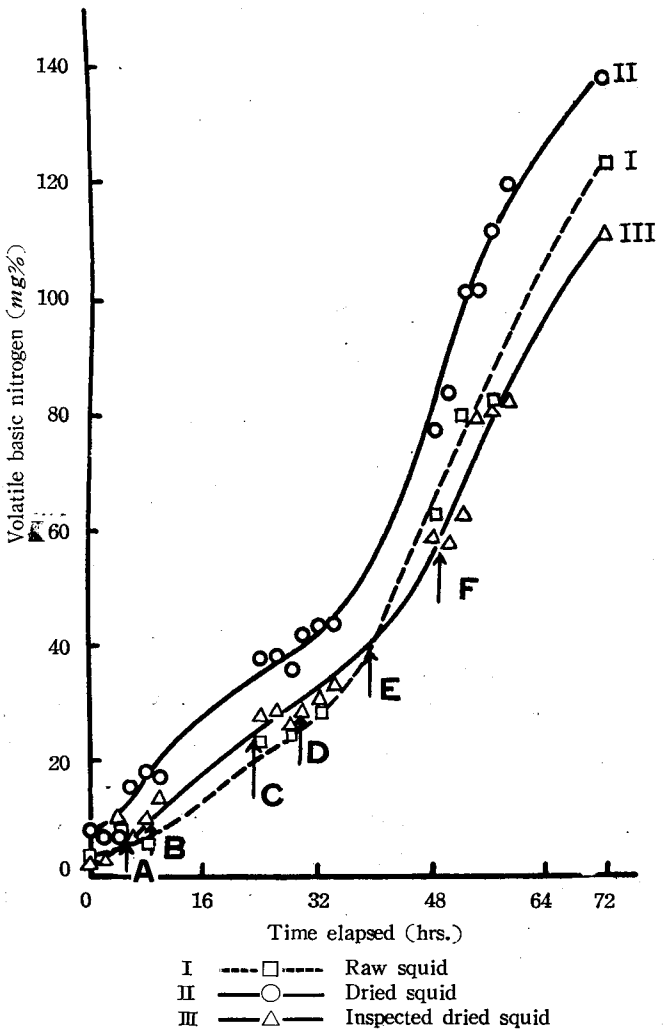


Fig. 1. The amount of volatile basic nitrogen (V.B.-N) in raw or dried squid
Note: A～F, Tachiki's grade of dried squid by the appearance of the pigment cells.

V. B.-N量を示す第1図において，生イカについての I-曲線とスルメ製品についての II-曲線とは略々平行的な関係を示す。即ち鮮度を低下させた原料イカを乾燥してスルメとした場合，スルメ製品中のV. B.-N量はやはり多い。これはイカ肉が正常条件（晴天，低湿度）で急速に乾燥される時は肉の分解が起るよりもむしろ水分量の減少に伴い，より大きくV. B.-N 量は相対的に増加するものと考えられる。併しこれ等二つの曲線をよく見るにII-曲線はI-曲線ほど円滑な曲線でなく，凹凸がかなりある。これは更に同一試料番号における原料イカ肉中のV. B.-N量に対するスルメ製品中のV.B.-N量の関係を図示した第3図をみればよくわかる。即ちI- 曲線に比し II-曲線に凹凸のあることからわかる。これはイカ肉乾燥中天然乾燥のため条件が一定にし難く実際はイカ肉の分解を起したものもあることを示すものである。第2図に示す pH 値の関係においても相対的に pH 値の増加をみているが，これはむしろ乾燥中の肉はいく分か分解の起ることを示唆するものであろう。以上のように鮮度を変えた生イカとそれらを乾燥したスルメ製品の V. B.-N 量と pH 値との間には一応相関々係が

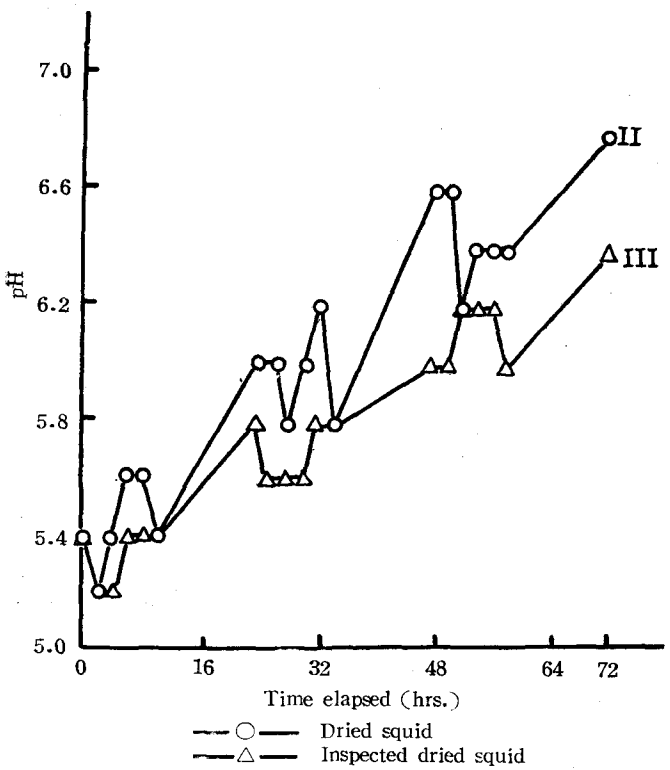


Fig. 2. pH values of dried or inspected dried squids

認められるが，こゝに注目すべき事実は表皮下層の色素細胞の状態である。色素細胞の状態は本実験のように低湿度の条件で急速に乾燥した場合は生の時もスルメとした場合も略々同一状態を示している。スルメの鮮度を鑑定する方法として立木[1]の提唱する色素細胞の状態を観察する方法はこの生とスルメとした時の鮮度の関係を明らかにするものである。立木のスルメの鮮度と色素細胞の形態との関係を図示すれば第4図(後掲)の如くである。第4図において(A)は鮮度の極めてよい状態のもので，俗に「朝焼イカ」と云われるもので，色素細胞は亀甲状になつてその角は鋭角であつて，黄橙色である。(B)は(A)よりやゝ鮮度劣るものであるが，鮮度未だ良好である。色素細胞の角が多くなり，やゝ円味を帯びてくる。(C)は(B)より更にその鮮度が落ちたもので，多くなつた角は更に円味を増し，角と角との距離が小さくなり，切込みがやや深くなる。(D)は鮮度は初期腐敗程度となり，角は全くなくなり，彎局は深くなり角が叉状にさらに大きくなつてゆく。(E)は更に鮮度悪くなり色素細胞の中央部がとけて空となつた状態，(F)は鮮度が極端に悪くなり腐敗臭を発するもので細胞は流れて線状になつているものである。これ等色素細胞の状態を第1図のV. B.-N量と比較すると(A)はV. B.-N量10*mg*%以下，(B)は約10*mg*%，(C)は約20*mg*%，(D)は約30*mg*%，(E)は約40*mg*%，(F)は50*mg*%以上となり，鮮度と色素細胞の状態との関係は明らかとなつている。これをスルメの鮮度と色素細胞の状態との関係をみても同様のことがわかり，こゝにスルメの色素細胞の状態からその原料の生イカの鮮度も推知することが出来る。但しスルメの色素細胞の状態が悪いと云つて始めの生イカの原料の鮮度が落ちていたとのみ云えず，乾燥途中において雨天，曇天のため乾燥進まず，肉の分解により鮮度が落ちることもある，何れにしても色素細胞の状態はスルメ自身の鮮度を示すものと云える。この点，立木[1]のスルメの鮮度鑑定法は優秀なものと云えよう。

### II　標準検査規定により格付けされたスルメ製品の状態

前項の実験結果を市販スルメ製品と比較対照するため，農林省輸出物検査所より分譲された格付スルメ（第一等品より第五等品までのもの）についてV.B.-N量，pH値並びに官能的検査を行つたが，それ等の結果は第1表及び第2表並びに第1図及び第2図中に III-曲線として表わしたものである。それらの結果をみるに格付け等級の低下につれてV. B.-N量及びpH値は増大する。併し第一等製品と第二等製品との間では化学的にも官能的にも特別の著しい差異はない。今便宜上第一等品乃至第五等品の間におけるV. B.-N量及びpH値の関係から各等級の限界をV. B.-N量及びpHで表わすと第3図及び第5図上横軸のⅠ→Ⅴの如くなる

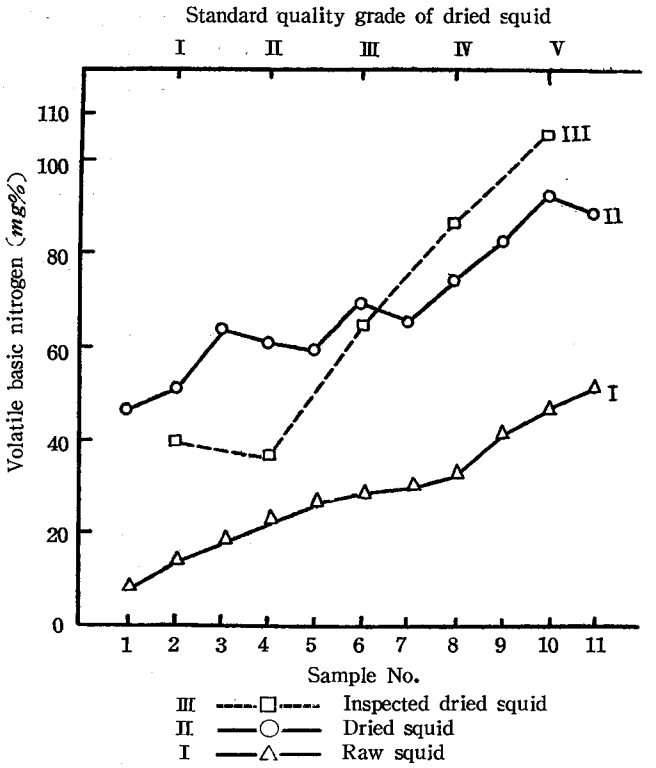


Fig. 3. The amount of volatile basic nitrogen (V.B.-N) in raw or quality graded dried squid

Table 1. The amount of V.B.-N, pH value of the inspected dried squid

| Inspected grades | Inspected dried squid | |
|---|---|---|
| | V.B.-N (mg%) | pH |
| I-grade | 39.5 | 5.6 |
| II-grade | 36.4 | 5.8 |
| III-grade | 64.0 | 5.8 |
| IV-grade | 84.5 | 6.0 |
| V-grade | 104.3 | 6.4 |

Table 2. Organoleptic tests for inspected dried squid

| Inspecting grades | Condition after drying | Meat | Form | Appearance of pigment cells | Tachiki's grade |
|---|---|---|---|---|---|
| I-grade | Good (Minimal of water-content) | Thick, glossy, Color good | Good form. The length was about 23 cm. | The angle of tortoise shell shape of the pigment cells was sharp. | (A) |
| II-grade | ditto | ditto | Almost good form. The length was about 22 cm. | The angle of the cell became dull. | (B) |
| III-grade | Ordinal of water-content. (Not moist) | Average, Color somewhat red | Shape and size were not average. The length was about 21 cm. | The curvature of the cell became great. | (C) (D) |
| IV-grade | Worst like V-grade. Moist. | Thin, not glossy, fragile | Shape was not average. The length was about 20 cm. | The centre of the cell dissolved and gap generated. | (E) |
| V-grade | Worst Moist | Thin, not glossy, Very fragile | Shape was not average. The length was about 18 cm. | The cell dissolved and became thin like a line. | (F) |

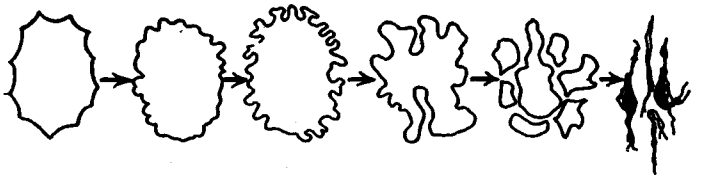


Fig. 4. Tachiki's grade of dried squid by the appearance of the pigment cells

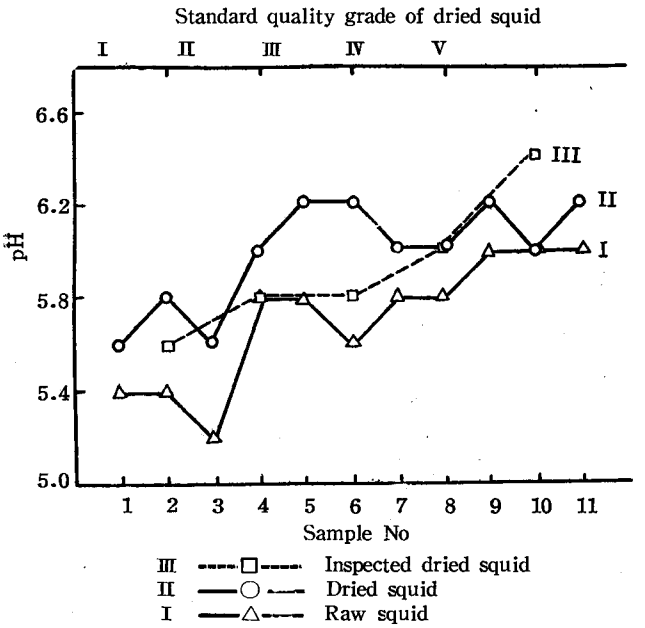


Fig. 5. Comparison of pH values with raw and dried squids

これらの等級を第2表及び後載の第3表の色素細胞の状態と比較すると等級と第4図の(A)→(F)との間に相関々係があることがわかる。第3図より第一等品及び第二等品のスルメを製造するためには原料イカの鮮度はV. B.-N量にして少くとも10～15*mg%* 以下のものを急速に天日乾燥しなければならないこととなる。

## III 考　察

前述の実験結果より原料イカの鮮度とスルメ製品並びに格付けされたスルメ製品との相互関係を一括表示したのが第3表である。又第6図は原料イカとスルメ製品のV. B.-N量の関係を示した。

第3表よりみるに雨天に遭遇することなく正常乾燥条件下において各等級製品の得られる諸条件を検討すると次の如くになる。

第一等検製品：この等級に相当する製品をつくるためには原料イカの鮮度は V. B.-N 量にして10*mg%*以下, pH 5.4 以下の如き極めて新鮮なものでなければならない。色素細胞は正常で亀甲状の角のあるものでなければならない（立木標準[1](A).）

第二等検製品：この等級の製品のpH値は5.8を示し，これは実験的に製造したスルメNo.1よりやゝ高く，No. 2 と同じ値である。又製品の V.B.-N量は 36.4*mg%* で，製品としては比較的低い値を示す。pH の値よりみればNo. 2 試料に属し，その原料鮮度は V. B.-N量にして 14.2*mg%*, pH 5.4, 放置時間は5～6時間で原料の肉眼検査ではNo. 1 試料と見分けのつかぬ程度の新鮮な原料を用いた場合で，色素細胞の亀甲状の角がややとれかけたもの（立木標準[1](B)）。

第三等検製品：この等級に属する製品のV. B.-N量は 64.0*mg%*を示し，実験試料 No.3～No. 7 に相当する。これは原料のV. B.-N 量にして 18.5～29.9*mg%* の広い範囲を示し，原料がやや落ちたものから初期腐敗までの原料を使用して製造した場合にはこの等級の製品となる。この場合の色素細胞の周縁の彎曲は深くなつている（立木標準[1](C)～(D)）.

第四等検製品：この等級の製品のV. B.-N量は 84.5*mg%*であり，実験試料No. 9 に相当し，pH値からみれば6.0であつて実験試料 Nos. 4～10 の間の範囲のものである。従つて原料の鮮度はV. B. -N 量において

Table 3. Relation between the quality grade of dried squid and the freshness of raw squid

| Inspected grade | Correspondence for raw sample No. | V.B.-N (*mg%*) of raw squid corresponded to dried squid | Organoleptic test of raw squid corresponded to dried squid | Tachiki's grade | pH of raw squid corresponded to dried squid | Storing time (hrs.) of raw squid |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | No.1 | below 8.5 | Very fresh, meat tough. Pigment cell had tortoise shell shape. | (A) | below 5.4 | 0 |
| II | No.2 | ditto | Fresh, tough meat. The angle of the cell became dull. | (B) | ditto | ditto |
| III | Nos.3~7 | 18.5~30 | Unfresh, meat tender, (incipient putrefaction). Ammonia smell. Curvature of the surroundings of the cells became great. | (C) (D) | 5.2~5.8 | 24~31 |
| IV | No.9 | 42 | Putrefactive smell. The shape of viscera crumbled. The center of the pigment cells dissolved and made gap. | (E) | 6.0 | 50~52 |
| V | No.11 | above 50 | Meat tender. The pigment cells became thin like a line. | (F) | above 6.0 | 52~56 |

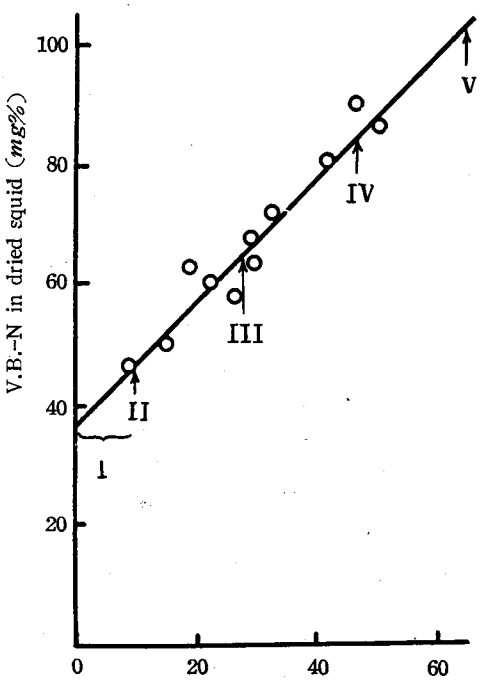


Fig. 6. The amount of volatile basic nitrogen in squid against to that in dried squid

Note: I~V, showing standard quality grade of dried squid.

41.7*mg%* であつて，初期腐敗以下の鮮度低下のものを用いた時はこの製品が出来る。この場合の原料を肉眼的にみてもすでにやや腐敗臭があり，肉質は軟化し，内臓も崩れ，色素細胞の中央部が溶け，空隙を生ずる（立木標準[1]（E））程度のものである。

第五等検製品： この等級の製品は既に 104.3*mg%* の如き高いV. B.-N量を示しており，実験試料のNo.11に相当し，その原料の鮮度は 50.0*mg%* 以上を示し，殆んど腐敗に達しているような原料を使用すればこの製品となる。この場合の色素細胞は全く溶け線状となる（立木標準[1]（F））.

併し実際スルメ製造においては第四等検，第五等検製品の原料と云えども殆んど腐敗したような原料を使用するということは稀であつて，前述の如く乾燥途中の曇天又は雨天による第二次的鮮度低下により，ムレ又は雨イカとなつたため，この種等級の製品が出来るのである。ムレイカ，雨イカの問題は後報で解明しよう。

以上の如く第一等検より第二等検製品を得んとすればイカ陸揚後最大放置時間6時間以内のV.B.-N量にして 15*mg%* 以下の新鮮なイカ原料を乾し上げねばならないし，第三等検製品にしてもその範囲は広いが，その中でも上位の製品を得んとすればV.B.-N量にして 20*mg%* 以下の鮮度の原料を使用しなけれ

ばならない。V.B.-N 量の 30*mg*% の初期腐敗（官能的にややアンモニア臭のあるもの）及びそれ以下の鮮度の原料を用いて乾し上げても到底第二等検乃至は第一等検の製品を作ることは不可能に近く，多くは第四等検乃至は第五等検製品となり，手数を加え，外観をよく仕上げたとしても第三等検止りであろう。

今便宜のために検査等級に対する原料鮮度条件と原料の最大放置時間（処理までの）との関係を表示すると第4表の如くになる。即ちこの表によつて原料の鮮度がわかれば製品とした後の等級を推定できる。

Table 4. Relation between the grade of dried squid and maximum limit time of storing raw squid

| Inspected grade | V.B.-N (*mg*%) in raw squid | pH of raw squid | Appearance of pigment cells of raw squid | Tachiki's grade | Maximum limit of storing time (hrs.) (landing in morning) |
|---|---|---|---|---|---|
| I | below 5～10 | below 5.4 | The angle of tortoise shell shape of pigment cells was sharp. | (A) | Prepared immediately after landing. |
| II | below 20 | ditto | The angle of the cell became dull. | (B) | Prepared immediately after landing or at least before noon. |
| III | 20～30 | below 5.8 | The curvature of the surroundings of the cells became great. | (C) (D) | Prepared in morning following landing. |
| IV | 40～50 | 6.0 | The center of the pigment cells dissolved and made gap. | (E) | Prepared in the afternoon after two days. |
| V | above 50 | above 6.0 | The pigment cells became thin like a line. | (F) | Prepared later than second day's afternoon. |

## 要　　約

スルメイカ原料の鮮度を種々変えてこれを天日乾燥して製造したスルメの製品品質を市販の格付けされたスルメ（第一等検乃至第五等検）の製品々質と化学的並びに官能的に比較検討した。その結果第一等検及び第二等検の製品並びに第三等検の上位の製品を製造するには V. B.-N 量にして20*mg*%以下の鮮度のよいものを原料とすべきであることがわかつた。初期腐敗（V. B.-N 量にして 30*mg*%）以上に鮮度の落ちた原料を用いれば第四等検以下の製品となる。イカの鮮度の低下状況から原料の放置時間を便宜的に表示した。

## 文　　献

1) 立木金吾：水検月報（31）4.（1951）