



Title	水産物の機械的性質 : 1 スルメの引張強度と伸び
Author(s)	大川, 鉄男; OHKAWA, Tetsuo
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 11(3), 126-131
Issue Date	1960-11
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23105
Type	departmental bulletin paper
File Information	11(3)_P126-131.pdf



水産物の機械的性質

1 スルメの引張強度と伸び

大川鉄男
(北海道大学水産学部水産機械学教室)

Mechanical Properties of Marine Products

I. Tensile strength and elongation of dried squid

Tetsuo OHKAWA

Abstract

Today in Japan, the judgement of dried squid grade is still dependent upon only the observing eye and nose of the inspector, for size, gloss and smell; thereby, the products are classified into five grades. On this experiment, the relations between the classification and the mechanical properties (tensile stress and strain) of dried squid meat are studied.

The dimensions of test materials are shown in Table 1. The test pieces were cut in 5 × 50 mm in size and pulled by the testing apparatus, shown in Fig. 2. Figs. 3 - 7 show the stress-strain diagrams of these examined products.

According to these diagrams, the difference of the tensile strength is invisible but the strain is different in each class. The strain of the higher classes is evidently larger than the lower (See Figs. 6 and 7).

Because of this, if it is desirable to classify the product by mechanical properties, it should be decided by testing the strain not the strength.

現在市販されているスルメは1等品から5等品まで5段階にわけられているが、これは主として色沢や葉揃いなどの肉眼的観測及び芳香により級別されている。この実験ではこれら級別されている製品の抗張力、歪みなどの機械的性質からその妥当性が裏付け出来ないかと考えて試みたものである。

実験に際して、種々御指導を賜った小林喜一郎教授、並びに試料入手に斡旋の労をとられた北水試奥田・佐藤両技師に謝意を表する。

1 実 験

試料は秋採スルメと称するもので同一時期(昭和34年10月)に、同一地区(函館市郊外下海岸)で作られた市販品を取上げ、1~3等品は任意に5枚宛選び、4~5等品は同様に10枚選出した。

Table 1. Dimensions of experimental materials

Grade	Wt. / Leaf	Dimensions		
		Width	Mantle length	Arm length
1	68.6 g	105mm	219 mm	270 mm
2	64.6	112	216	295
3	53.4	110	192	267
4	45.3	106	184	249
5	40.3	121	195	227

Table 1 の試料を、その胴部下端から30mmの処を体軸に直角方向に巾5 mm長さ約50mmの試片を4片とり、これを体軸に直交方向の強度を測定する試片とした。この試片の中央部20mmの個所で荷重—伸びの関係を測定した。¹⁾

更にそのすぐ上部に体軸に平行方向に同様寸法の試片を4片とり、体軸に平行方向の荷重—伸びの関係を測定した。

実験装置の概略は Fig. 1 に示す。荷重は Fig. 2 の如く一定水位の水を注入することにより時間の函数とし

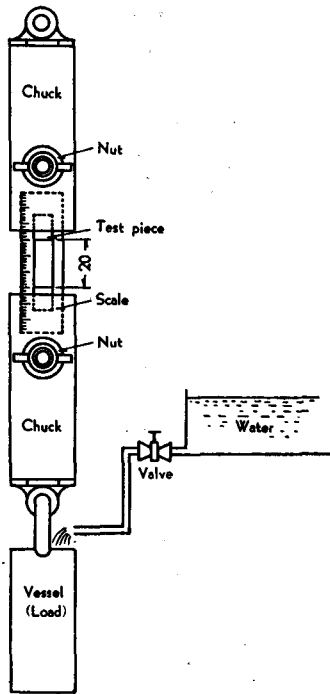


Fig. 1. Schematic figure of experimental apparatus

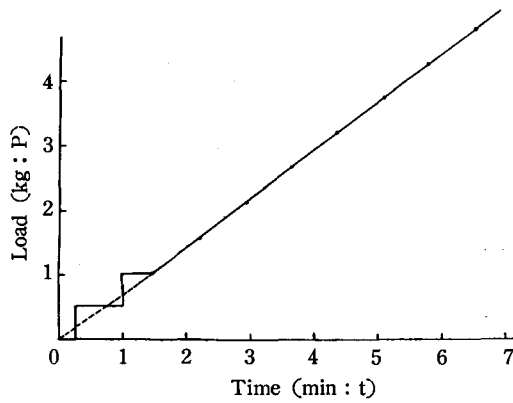


Fig. 2. Load-time diagram

$$\text{荷重 } P = \frac{2}{3} t \quad [t \text{ は時間 (min.)}] \text{ (kg)}$$

であらわされるような漸加荷重とし、このFig. 2線図の各黒丸点毎にその時の伸びを測定した。

Fig. 3は、体軸に直交方向の荷重と伸びとの関係を示す曲線であり、Fig. 4は体軸に平行方向のものを示す。

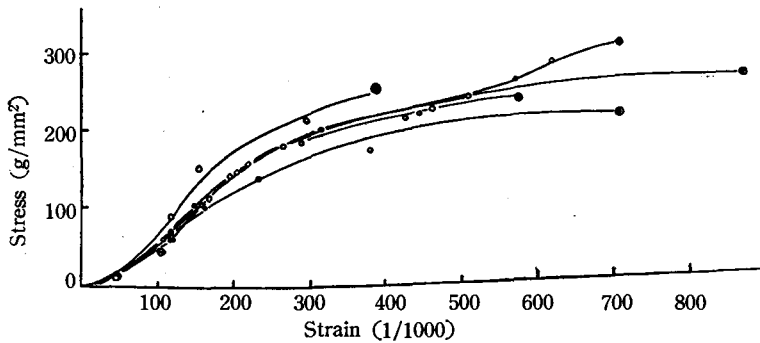


Fig. 3-1. Stress-strain diagrams in right angled direction to mantle axis, Grade 1

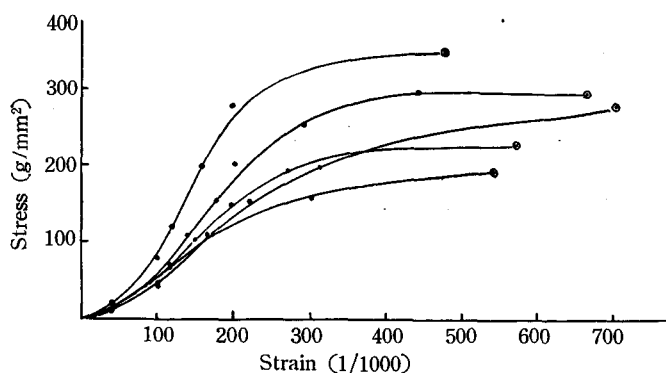


Fig. 3-2. Stress-strain diagrams in right angled direction to mantle axis, Grade 2

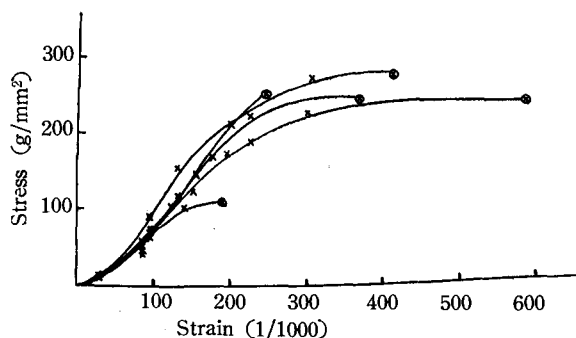


Fig. 3-3. Stress-strain diagrams in right angled direction to mantle axis, Grade 3

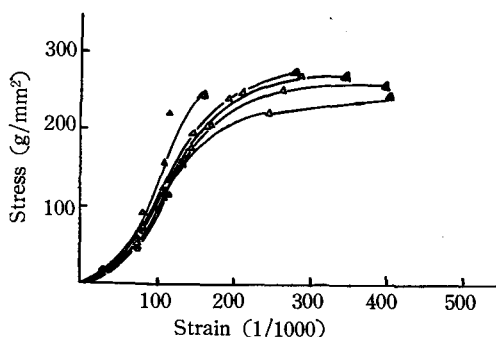


Fig. 3-4. Stress-strain diagrams in right angled direction to mantle axis, Grade 4

等品の方がバラツキが多いといえる。

また、荷重に対して最高伸びのバラツキは下級品になるにつれて多いことが判る。然しこの場合でも下級品は重荷重に耐え得てもその歪みは級別順にしたがつて小さくなっている。

2 検 討

Table 1は、級別された試料についてその諸元を測定したものである。表中、巾と称するのはスルメを概略二等辺三角形と見做した時のその底辺に当る寸法である。これによると、下級品になるにしたがつて1枚当りの平均重量は軽くなっているし、またFig. 5には1枚当りの平均厚さをあらゆる函数として、各級に対する1枚当り重量÷(巾×体長)を示しているが、これでも下級品になるにつれてその厚さは薄くなっていることが判る。殊に5等品は雨イカスルメと称せられるものであつて、これは他に比して一段と薄くなっている。この差異も現在の級別判定の一つの要素になっている。

(1) 体軸直交方向の強さと伸び
上述の如く、等級が下がるにつれて肉が薄くなっているが、体軸に直交方向の抗張力を測定した結果を平均して一つにまとめてみると(Fig. 6), 1等品から4等品まではその差はあまり認められない。5等品は雨イカであるせいか他に比してむしろ強い。

然し、歪みについては1等品と2等品の間には殆ど差はなく他に比して大きな値を示しているが、3等品から5等品になるにつれてその順に減少していることがはつきりあらわれている。然し、1等品と2等品とでは(Fig. 3(1)と(2))1等品の方がまとまっている即ち品質に強度上の均一性があり、2

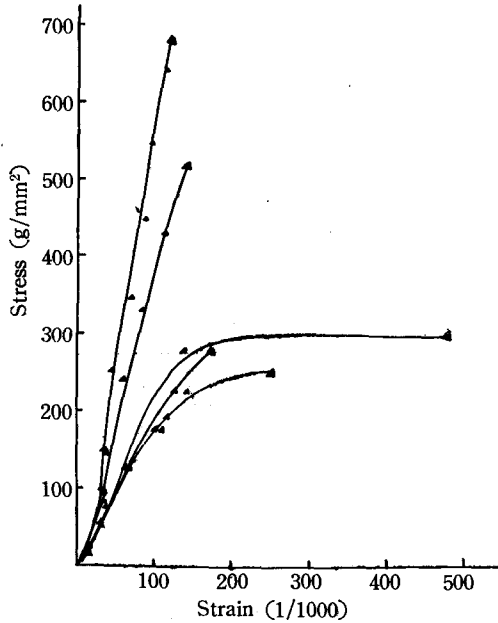


Fig. 3-5. Stress-strain diagrams in right angled direction to mantle axis, Grade 5

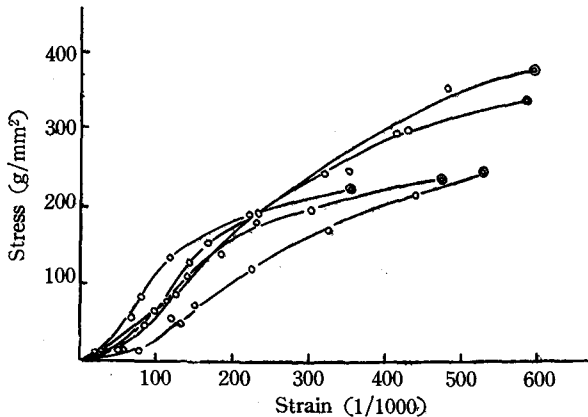


Fig. 4-1. Stress-strain diagrams in parallel direction to mantle axis, Grade 1

機械的性質を級別判定の資料とするならば、抗張力の大小によつて判定することは妥当でなく、むしろ歪みの大小、即ち伸びの大きい体軸直交方向の歪みの大小によつて級別することの方がはるかに確実である。後採スルメや夏採スルメについてもこのことが云えるかは今後の実験によることが必要である。

(2) 体軸平行方向の強度と伸び

体軸に平行な方向の荷重—伸び(歪み)の関係は Fig. 7 に示す。この関係は定性的には体軸直交方向の関係と似ているが数値は小さく、各等級共全般的に相違する点は上級品といえども極限強さに近づいた時に、流伸が少なく従つて局部的狭狹が少なく、突如として破損することである。この理由はイカの肉組織は外套を環走しているらしい筋線維層と、その層間を表側から内臓側へ直走する筋線維層との2層から成ることに原因するものと思われる。²⁾

強さに関しては、1及び2等品は体軸直交方向のそれと差はみられなく値も揃っており、3 4 5等品に比して大きい数値である。3等品がこれに続きついで4及び5等品が殆ど同値になつている。

歪みについては、5等品がその数値が体軸直交方向のものより僅か少なくなつてゐるにすぎないが、他のものはかなり小さくなつており、その結果は1~5等品の順に明らかに伸びが小さくなつてゐる。この上級品ほど伸びの大きいことは、上級品ほど肉質の延伸性の多いせいであろうと思う。実験中でも上級品ほど荷重中に表皮と肉質がはがれにくく、下級品になるにつれてはがれ易かつた。殊に5等品は肉質の伸びが少なく、それが破壊されても表皮が残る表皮のみで荷重に耐えているような現象が起ることが時にみられた。

(3) 結 論

この秋採スルメの実験によつて、結論として云えることは、最初実験前に各等級別によつてその抗張力に差が生ずるであろうと予測していたことは間違いであることが判つた。

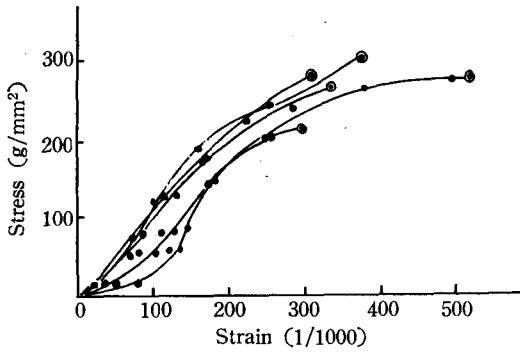


Fig. 4-2. Stress-strain diagrams in parallel direction to mantle axis, Grade 2

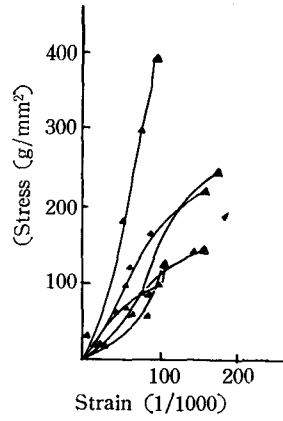


Fig. 4-5. Stress-strain diagrams in parallel direction to mantle axis, Grade 5

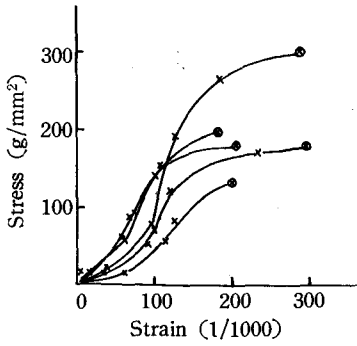


Fig. 4-3. Stress-strain diagrams in parallel direction to mantle axis, Grade 3

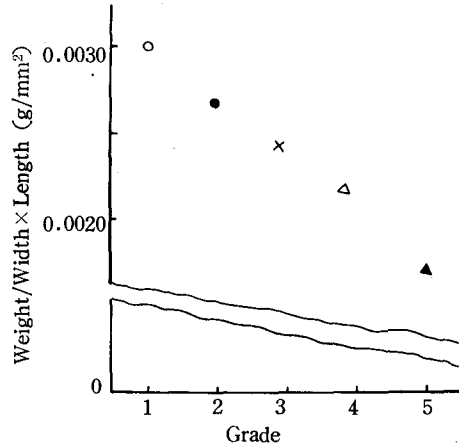


Fig. 5. Relation between weight and grade
 ○ : Grade 1 ● : Grade 2 × : Grade 3
 △ : Grade 4 ▲ : Grade 5

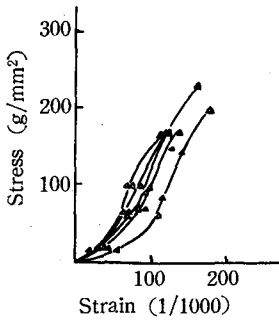


Fig. 4-4. Stress-strain diagrams in parallel direction to mantle axis, Grade 4

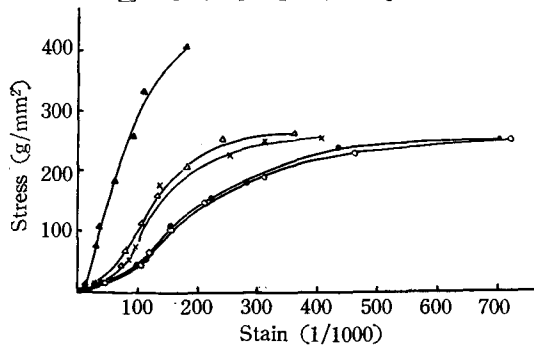


Fig. 6. Stress-strain diagrams in right angled direction to mantle axis
 ○ : Grade 1 ● : Grade 2 × : Grade 3
 △ : Grade 4 ▲ : Grade 5

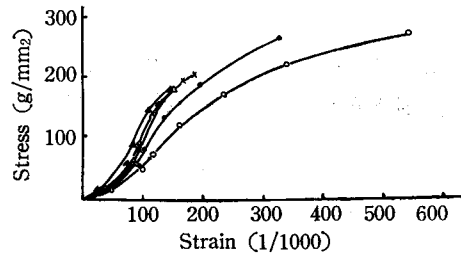


Fig. 7. Stress-strain diagrams in parallel direction to mantle axis

○ : Grade 1 ● : Grade 2 × : Grade 3
 △ : Grade 4 ▲ : Grade 5

文 献

- 1) 高橋豊雄・竹井誠 (1955). イカ煮熟肉のかたさについて. 日水誌 20 (11), 1015—1019.
- 2) 田中武夫 (1958). イカ肉の利用・加工に関する組織学的及び組織化学的研究—I. 東海水研報 (30), 77—89.