

食品の鮮度判定に関する研究

第1報 酵素活性による鶏卵の鮮度判定について

前田正子*** 江上衣子**
太田馨*

Studies on the Determination of Freshness of Food.

Part 1. On the Freshness of Egg by the Enzyme Activity.

Masako Maeda, Kinuko Egami, Kaoru Ohta

I. ま え が き

各種食品の鮮度を知ることは消費者として非常に必要なことである。著者らは先づ鶏卵の鮮度判定をとりあげ、従来の方法と比較しながら、新しい方法を見出そうと検討してみた。

鶏卵の鮮度判定法としては、肉眼による外観の観察、卵白係数および卵黄係数の測定、比重の測定、水様卵白と濃厚卵白の重量比測定、気室容積の測定、卵白 pH の測定などがある。

卵白、卵黄には各種の酵素が存在し、卵の自己消化の原因となり、卵の鮮度低下にも大きく影響している。よって著者らは卵中の各種酵素活性を測定し、鮮度低下との関係を明らかにして、鮮度判定に酵素活性度が役立つかどうかを検討してみた。

鶏卵中の酵素としては、蛋白分解酵素、アミラーゼ、リパーゼ、オキシダーゼ、カタラーゼ、レシチナーゼ、ホスファターゼ、コリンエステラーゼ、脱水素酵素などが認められている。これらのうち、アミラーゼ、リパーゼ、カタラーゼ、脱水素酵素の活性と鮮度低下との関係を検討した結果、アミラーゼおよびリパーゼ活性と鮮度低下の間には相関関係を有することを認めたが、カタラーゼ、脱水素酵素の活性と鮮度低下の間には一定の関係は認められなかった。

II. 実験の部

II. I 比重法、卵黄係数法による判定

II. I. I 実験材料

京都市伏見区向島の高木養鶏場にて、産卵直後の白色レグホン種無受精卵を入手し、30°C 恒温器中に一

定期間貯蔵し、各実験の供試材料とした。

II. I. II 実験方法

1~12%の食塩溶液による各種比重液を調整し、これに供試卵を静かに入れて、その浮沈の状態から卵の比重を測定し、比重の経時変化を検討した。

また卵黄を平面ガラス板上にとり、その直径と高さを測定し、卵黄係数を算出してその経時変化を見た。

II. I. III 実験結果および考察

各区につき供試卵5個の実験結果を平均し、これを図示すると図1および図2のごとくである。

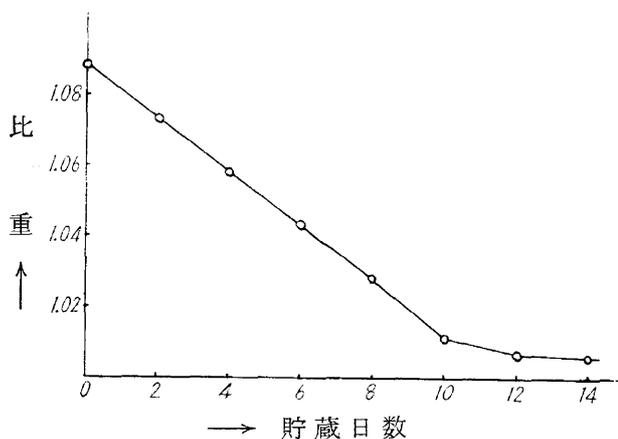


図1. 鶏卵比重の経時変化 (30°C 貯蔵)

この結果を考察すると、図1より、鶏卵を30°Cの一定温度に貯蔵すると、その比重は10日目の1.014まで直線的に減少し、それ以後減少度は少なくなる。Leppig²⁾の報告によると、比重により鶏卵の鮮度を判定する場合、比重1.04以下のものは食用に供しえないものが多いので、比重1.04を腐敗初期と見なしてよい。本実験条件において比重が1.04に達するのは6日目であるから、貯蔵日数6日をもって腐敗初期に達す

* 本学教授 ** 本学寮栄養士 *** 本学教務員

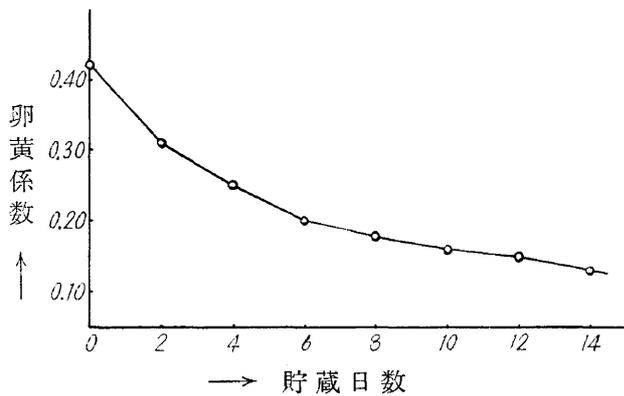


図2. 卵黄係数の経時変化 (30°C 貯蔵)

るものとした。

図2より、卵黄係数の経時変化もかなり減少し、卵黄係数により鶏卵の鮮度を判定するには0.20を基準とし、これ以下のものは食用に適さないとされている。よって本実験において卵黄係数が0.20に達するのは6日目であり、比重による鮮度判定基準とよく一致している。

以上、要するに本実験条件である30°C恒温貯蔵においては6日目に腐敗初期に達し、これを以下の実験における腐敗初期に達する日数とした。

Ⅱ. Ⅱ. アミラーゼ活性による判定

Ⅱ. Ⅱ. Ⅰ 実験材料および方法

実験Ⅱ. Ⅰと同一の供試料を用いて、卵白と卵黄とを分取し、それぞれに同量の蒸留水を加えて攪拌均一化した後濾過し、濾液を酵素液とした。

酵素液 20 ml, 2%可溶性澱粉液 25 ml, pH 5 リン酸塩緩衝液 10 ml を混合した反応液を 50°C, 1時間反応せしめ、生成する還元糖をベルトラン法にて定量

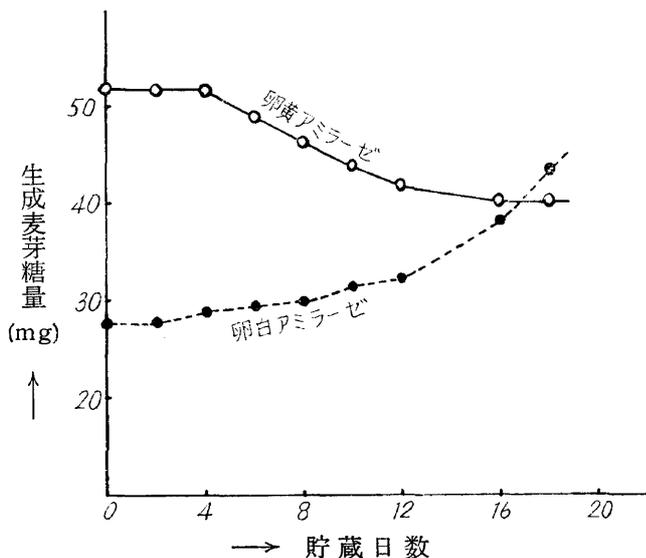


図3. アミラーゼ活性の経時変化 (30°C 貯蔵)

し、アミラーゼ活性の経時変化を見た。

Ⅱ. Ⅱ. Ⅱ 実験結果および考察

各区につき供試卵5個を用いて、卵白、卵黄ごとの測定値を平均し、これを図示すると図3のごとくである。

本実験結果より、卵黄アミラーゼ活性は貯蔵日数4日目までは新鮮時と変りがないが、それ以後次第に低くなる。これに反して卵白アミラーゼ活性は貯蔵とともに次第に上昇し、特に12日目以降急速に強くなる。

本実験条件である30°C恒温貯蔵における鶏卵の腐敗初期は実験Ⅱ. Ⅰから6日目であることから、6日目におけるそれぞれのアミラーゼ活性は、本実験条件で、卵白アミラーゼでは29.25 mg, 卵黄アミラーゼでは49.05 mgの麦芽糖を生成する活性度である。この活性度をもつ時期を腐敗初期と見なすことができ、アミラーゼ活性により卵の鮮度を判定することは可能であると思われる。

Ⅱ. Ⅲ. リパーゼ活性による判定

Ⅱ. Ⅲ. Ⅰ 実験材料および方法

実験Ⅱ. Ⅰと同一の供試卵を用い、Ⅱ. Ⅱの酵素液をリパーゼ酵素液とした。

50% Tween 20 溶液 30 ml, pH 6.8 リン酸緩衝液 0.5 ml, 酵素液 0.5 ml の反応液を 25°C で 1時間反応せしめた。反応後、1.6 g の固形第1リン酸ナトリウム, 15 ml エーテル混液 (エーテル:石油エーテル, 5:1) を加えて30秒間激しく振る。遠心沈澱後 Tween 層とリン酸溶液層を除き、エーテル層に 0.5 ml の 2-メチル・2・4・ペンタジオールを加え、水浴上でエーテルを蒸発せしめ、0.01 N NaOH で滴定する。ブランクテストを行ない、1時間に遊離した脂肪酸量でリパーゼ活性の経時変化を見た。

Ⅱ. Ⅲ. Ⅱ 実験結果および考察

各区につき供試卵5個の実験結果を平均し、これを図示すると図4のごとくである。

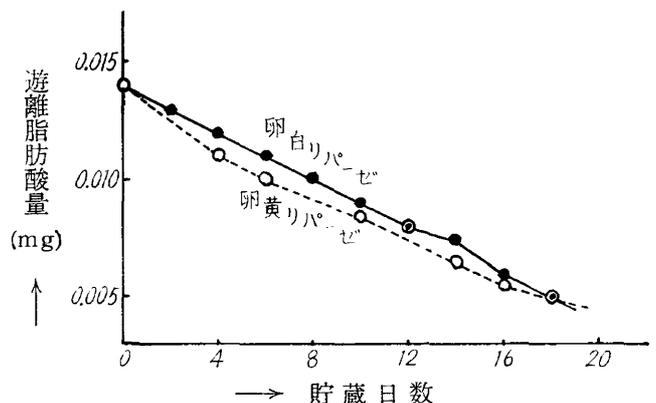


図4. リパーゼ活性の経時変化 (30°C 貯蔵)

本結果から、卵白、卵黄のアミラーゼ活性はほぼ同程度であり、貯蔵によりかなり急速に低下する。本実験条件である 30°C 恒温貯蔵においては、6 日目に腐敗初期に達し、この時におけるリパーゼ活性を 1 時間に遊離する脂肪酸量で示すと、卵黄リパーゼでは 0.010 mg、卵白リパーゼでは 0.011 mg である。リパーゼ活性と卵の鮮度低下との間には相関関係が見られ、リパーゼ活性による鶏卵の鮮度判定は可能であると思われる。

Ⅲ. 要 約

鶏卵のアミラーゼおよびリパーゼ活性と鮮度低下との関係を比重法、卵黄係数法と比較して検討した結果は次のようである。

1. 30°C 恒温貯蔵において、比重 1.04、卵黄係数 0.20 の腐敗初期に達するのは 6 日目である。

2. アミラーゼ活性と鮮度低下との間には相関関係が見られ、腐敗初期におけるアミラーゼ活性は、本実験条件で卵白アミラーゼは 29.25 mg の麦芽糖を、卵黄アミラーゼでは 49.05 mg の麦芽糖を生成する活性度付近であると予想される。

3. リパーゼ活性と鮮度低下の間にも相関関係が見られ、腐敗初期におけるリパーゼ活性は、本実験では卵黄リパーゼ 0.010 mg、卵白リパーゼ 0.011 mg の脂肪酸を 1 時間に遊離する活性度付近であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 野並慶宣：鶏卵の化学と利用法，147（昭35）
- 2) お茶の水女子大家政学部編：家政学実験講座，2，197（1955）
- 3) J. Grossfeld：Handbuch der Eierkunde（1938）