

## とうがらしの辛味成分CAPSAICINの比色定量法について

大島, 康義  
九州大学農学部生物化学教室

白川, 正治  
九州大学農学部生物化学教室

松井, 俊規  
九州大学農学部生物化学教室

<https://doi.org/10.15017/21214>

---

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 13 (1/4), pp.159-163, 1951-11. 九州大学農学部  
バージョン：  
権利関係：

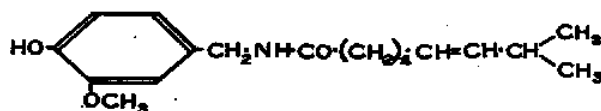
## とうがらしの辛味成分 CAPSAICIN の 比色定量法について

大島 康義 ・ 白川 正治 ・ 松井 俊規

A modified method of the colorimetric  
determination of capsaicin

Yasuyoshi Ōshima, Masaharu Shirakawa  
and Toshinori Matsui

とうがらし (*Capsicum annuum* Linné) の辛味成分は Thresh<sup>1)</sup> により capsaicin と命名され, Nelson<sup>2, 3)</sup> によりその化学構造は isodecenoic acid vanillyl amide であることが決定された。



Capsaicin の定量法について Fordor<sup>4)</sup> は vanadium oxychloride ( $\text{VOCl}_3$ ) 或いは ammonium vanadate による呈色を利用する比色定量法を考案しているが, 併し呈色が不安定で, 特に後者を用いる際には 20 秒以内に比色する必要があると記載している。最近 North<sup>5)</sup> は phosphotungstic-phosphomolybdic acid により生ずる青色を vanillin を標準として比色定量する方法を発表している。この方法では  $\text{CH}_3\text{O}$ -基をもつた類似の phenol 類を試料から除去するためかなり煩雑な操作を伴い, それによる損失をまぬがれず, 従つてかなり小さい定量値を与える様である。

著者等はまず比較的簡単な Fordor 法に検討を加えた。Ammonium vanadate による呈色は試薬添加後 30 秒で僅かに青緑色から緑色へ変化し一夜放置すると緑黄色となる。併し発色後 5~6 分後の反応液は  $600\text{ m}\mu$  及び  $700\text{ m}\mu$  附近に弱い吸収帯をもち (Table 1, Fig. 1) 而も  $720\text{ m}\mu$  の吸収帯は発色後 5~10 分間には殆んどその強さを変化しないことを確めた。また純粋に分離した結晶 capsaicin の標準溶液を同様にして発色せしめ  $720\text{ m}\mu$  の吸光係数を Pulfrich photometer で測定しこの場合にも Beer の法則が適用されること, 従つて定量法として充分採用しうることを確めた (Table 3, Fig. 2)。

この Fordor 法の改良法によつて品種を異にする 8 種類のとうがらし中の capsaicin を定量した。その含量は品種によつて著るしい変動があり, 一般に鷹の爪系の品種は比較的多く 1.7~1.8%, 八房系では 0.5~1.0% であつた。

## 実 験

標準 capsaicin 溶液：— Nelson 法<sup>2)</sup>により分離再結した capsaicin (m. p., 63°C) 10 mg をアセトン 10 cc に溶解し母液とする。

対照液：— 実測に際して capsaicin 以外の物質特に capsanthin の影響を考慮し全然辛味のない品種 (*C. annuum* L. var. *grossum* sendt.) の乾燥粉末 16.5 g をアセトン 260 cc で10分間振盪抽出し、遠心分離して赤色透明な浸出液を調製し、標準溶液に原料からのエキスとほぼ同量を含む様に加えた。

呈色操作：— Fordor によると capsaicin のアセトン溶液は 0.016 mg/cc 程度の溶液は vanadium oxychloride により呈色し 1 mg/cc では vanadyl capsaicin の沈澱を生ずる。Capsaicin のアセトン溶液或いはとうがらしのアセトン抽出液 5 cc に粉末の ammonium vanadate 0.1 g と濃塩酸9滴 (約 0.45 g) を加え強く振盪し、生ずる赤褐色の沈澱を遠心分離し綠色透明な上澄液をうる。

波長の選択：— Pulfrich photometer を用いて吸光曲線を作成し比色に用いる波長を決定した。Capsaicin のアセトン溶液 (1 mg/cc) を上記の如くして呈色せしめ、S フィルターを用いて各波長に於ける吸光係数を測定した結果を Fig. 1 に示す。

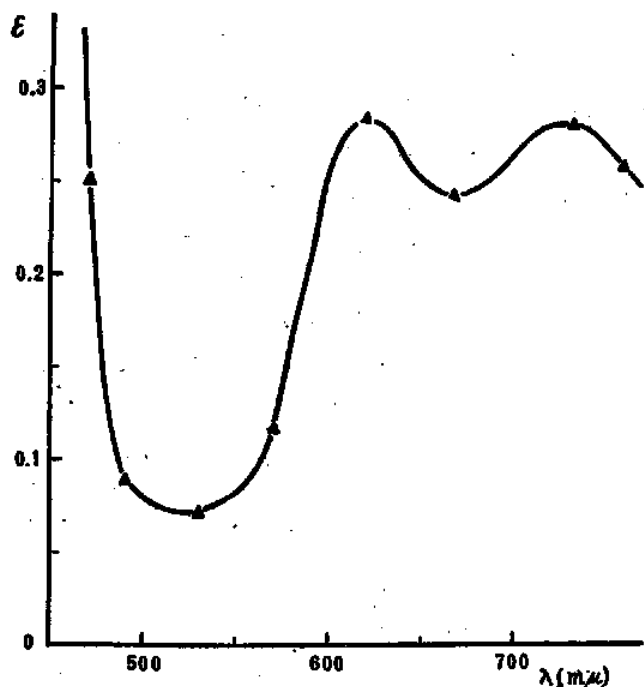


Fig. 1.

即ち 610 及び 720 mμ 附近に吸収を認める。この何れかを選んで比色すべきである。

呈色の安定性：— S<sub>73</sub> フィルターを用い試薬添加後の呈色の吸光係数の時間的変化を測定した。結果を Table 1 に示す。

Table 1.

Time (min.)	Capsaicin		
	0.08 mg/cc	0.10 mg/cc	0.14 mg/cc
6	1.05	1.60	2.25
7	1.05	1.60	2.25
8	1.04	1.60	2.24
9	1.03	1.58	2.23
10	1.02	1.57	2.22

Table 2.

Standard solution cc	Capsaicin mg/cc	Absorption coefficient ( $\beta$ )
0	0	0.08
0.1	0.02	0.2
0.2	0.04	0.75
0.3	0.06	1.05
0.4	0.08	1.30
0.5	0.10	1.60
0.6	0.12	1.90
0.7	0.14	2.25
0.8	0.16	2.60

反応後 6~10 分の間では僅かに吸光係数が減少する傾向があるが 6~7 分では殆ど変化しない。従つて試薬を添加し、振盪後直ちに遠心分離し上澄液を分離する迄約 5 分を要し、6~7 分で Pulfrich photometer の吸光係数の読みをよむように操作する。

標準 capsaicin 溶液による検量曲線：— 標準溶液 0.1, 0.2, …… 0.8 cc を採り、それぞれ対照液で 5 cc とし、capsaicin 含量 0.02, 0.04 …… 0.16 mg/cc の溶液を調整し前述の如くして

呈色せしめ、6~7 分の間  $S_{72}$  フィルターを用いて吸光係数を測定した。Table 2, Fig. 2 に結果を示した。

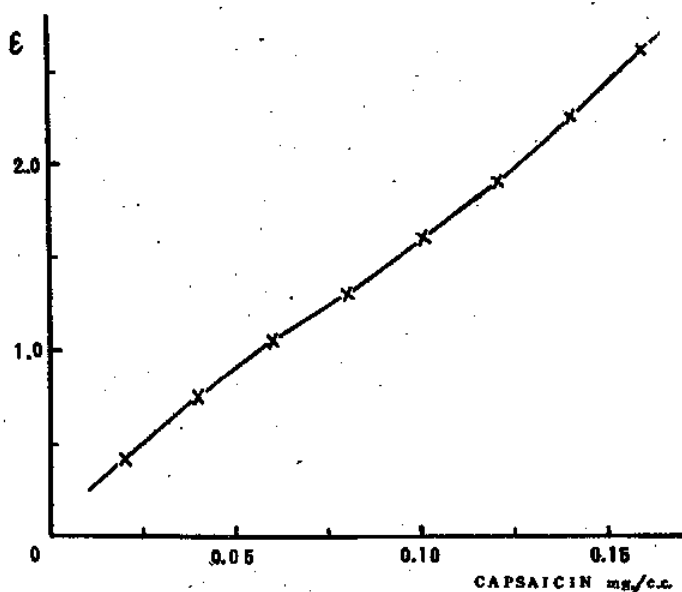


Fig. 2.

Capsaicin の濃度は吸光係数とよく比例し、Beer の法則が成立している。

試料中の capsaicin の定量：— とうがらしの乾燥粉末 1 g を 10 cc のアセトンと 10 分間よく振盪し遠心分離し上澄液を分ち、この 1 cc をアセトンで 5 cc に充たし標準溶液の場合と同様にして測定し検量曲線から含量を求める。例えば吸光係数が 0.91 の場合 Fig. 2 からその濃度は 0.505 mg/cc であり、試料中の含量は

$$\frac{0.505 \times 5 \times 10}{1000} \times 100 = 0.25 \%$$

となる。八房系、鷹の爪系及び伏見系の 8 品種について測定した結果を Table 3 に示す。

Table 3.

Species		Absorption coefficient ( $\beta$ )	Air-dried sample		Capsaicin in dry-matter (%)
			Capsaicin (%)	Water (%)	
<i>Capsicum annuum</i> Linn. var. <i>fasciculata</i> Irish	Yatsubusa	0.91	0.25	13.33	0.29
	Öyatsubusa	0.53	0.14	12.10	0.15
	Koyatsubusa	1.05	0.30	6.96	0.32
	Hosoyatsubusa	0.92	0.26	4.95	0.27
<i>Capsicum annuum</i> Linn. var. <i>conoides</i> Irish	Takanotsume	1.85	0.59	8.95	0.65
	Hondaka	1.70	0.54	8.45	0.59
	Daruma	1.75	0.55	8.40	0.60
<i>Capsicum annuum</i> Linn. var. <i>acuminatum</i> Fingh.	Fushimikara	0.93	0.26	9.70	0.29

North 法との比較：— 大八房系試料のアルコールエキスからアルコールを蒸発させて調製した oleoresin 1 g 宛をとり North 法<sup>5)</sup>及び吾々の改良法で定量した結果 North 法の 1.62 % (oleoresin 中) に対し、改良法では 2.04 % が得られた。North 法では粗 capsaicin の分離操作が繁雑で、而も数回に亘り分液抽出をおこなうためその間若干の損失を免れないので低い値が得られると考えられる。

### 考 察

Pulfrich photometer の吸光係数の読み 0.01 は検量曲線上では 0.0006 ~ 7 mg capsaicin に相当し、試料 0.04 mg/cc のときはその全量の 2 % 以下となる。検量曲線上の直線からの最大のずれは吸光係数 0.15 附近で約 0.04 となり、これは全量の約 4 % に相当する。全量が小となればずれの影響が大きくなるが、上記品種の測定は何れも吸光係数 0.15 附近で測定されているので測定誤差は約 4 % である。

Micko<sup>6)</sup>の古い測定によると paprika 中の capsaicin は 0.03 %, Fordor の Ungarischen Rosen paprika についての測定値は多いもので 0.08 % であり、何れも吾々の

測定値より著るしく小さい。これは品種にもよるが併し定量法の不備も関与していると思われる。概して本邦産の鷹の爪系の品種が capsaicin 含量大であることは注目すべきことである。

終りに本研究の試料を提供して頂いた九州農事試験場園芸部熊沢場長、小原技官に感謝の意を表する。

## 文 献

- 1) J. C. Thresh: Pharm. J. Trans., (3), 7, 21, 259, 473 (1876-77); 8, 187 (1877-78).
- 2) E. K. Nelson: Ind. Eng. Chem., 2, 419 (1910).
- 3) E. K. Nelson: J. Amer. Chem. Soc., 41, 1115 (1919); 45, 2179 (1929).
- 4) K. con Fordor: Z. Unters. Lebensm. Chem., 61, 94 (1931).
- 5) H. North: Anal. Chem., 21, 934 (1949).
- 6) K. Micko: Z. Nahr. Genussmit., 1, 818 (1896).

## Résumé

The colorimetric method of determination of capsaicin, which was proposed by Fordor in 1931 was modified considering the stability of the coloration, which had been the most inadequate trouble for the determination. The optimum conditions for the colorimetric measurements were worked out (Fig. 1 and Table 1). Development of the color was carried out by addition of ammonium vanadate and concentrated hydrochloric acid to the acetone extract of capsaicin, as like the method of Fordor. The color intensity was measured 6 minutes after the development of the color, using the  $S_{72}$ -filter (Pulfrich photometer) and the amount of the capsaicin involved was determined from the standard curve (Fig. 2 and Table 1). The measurements were well reproducible with probable error of about 4 %. The method of North, recently reported, gives usually low value of capsaicin, probably because of the complicated treatment of separation of row capsaicin from other phenolic methoxy-compounds. Eight spieces of *Capsicum* were analysed and data were given (Table 3).

(Laboratory of Biochemistry, Faculty of Agriculture, Kyūshū University)