

ノート

## 乾燥及び焙焼キャロブパウダーの迅速鑑別法

矢ヶ崎 国 秀 , 加 藤 時 信\*

### Rapid Identification of Dried or Roasted Carob Powder

Kunihide YAGASAKI and Tokinobu KATO\*

\* Central Customs Laboratory, Ministry of Finance  
531, Iwase, MA tsudo - shi, Chiba - ken, 271 Japan

The methods for rapid identification of dried or roasted carob powder were investigated.

The carob powder contained considerable sucrose. This sucrose existed as crystals in dried carob powder. But in roasted carob powder, it was changed to amorphous. Infrared spectrometry and x - ray diffractometry took distinguished difference for different crystal form of sucrose.

Ultraviolet absorption spectrometry had particularly different absorbance at about 270nm ( max) for different color tone of dried and roasted carob powder.

It was found that infrared spectrometry, x - ray diffractometry and ultraviolet absorption spectrometry were effective for rapid and simple identified methods of dried or roasted carob powder.

- Received October 31, 1986 -

### 1 緒 言

キャロブまたはローカスト（イナゴマメ）はパレスチナその他の中東諸国に生育している。その果実はキャロブビーンまたはローカストビーンと呼ばれ、スペイン、イタリアで多量に生産されている<sup>1)</sup>。その果実の豆からはローカストビーンガムが採取され、さやの乾燥または焙焼粉末が“キャロブパウダー”である。

焙焼されたキャロブパウダーは、その味と色調がココアやチョコレートに類似しているため、それらの増

量剤または代用品として菓子類に多く使用されている。キャロブパウダーは低脂肪低カロリーで、繊維質に富み糖分を多量に含み、鉄分、カリウム等のミネラルも多く含有しており、ココアやチョコレートの非健康的成分であるカフェイン、テオブロミンを含有していないので、健康食品、自然食品あるいはその原料として使用されている。キャロブパウダーは焙焼が進むにしたがって、色が濃くなりココアやチョコレートに色調が類似してくるため、主として焙焼して使用される。

輸入されるキャロブパウダーは、単に乾燥したもの

\* 大蔵省関税中央分析所 〒271 千葉県松戸市岩瀬 531

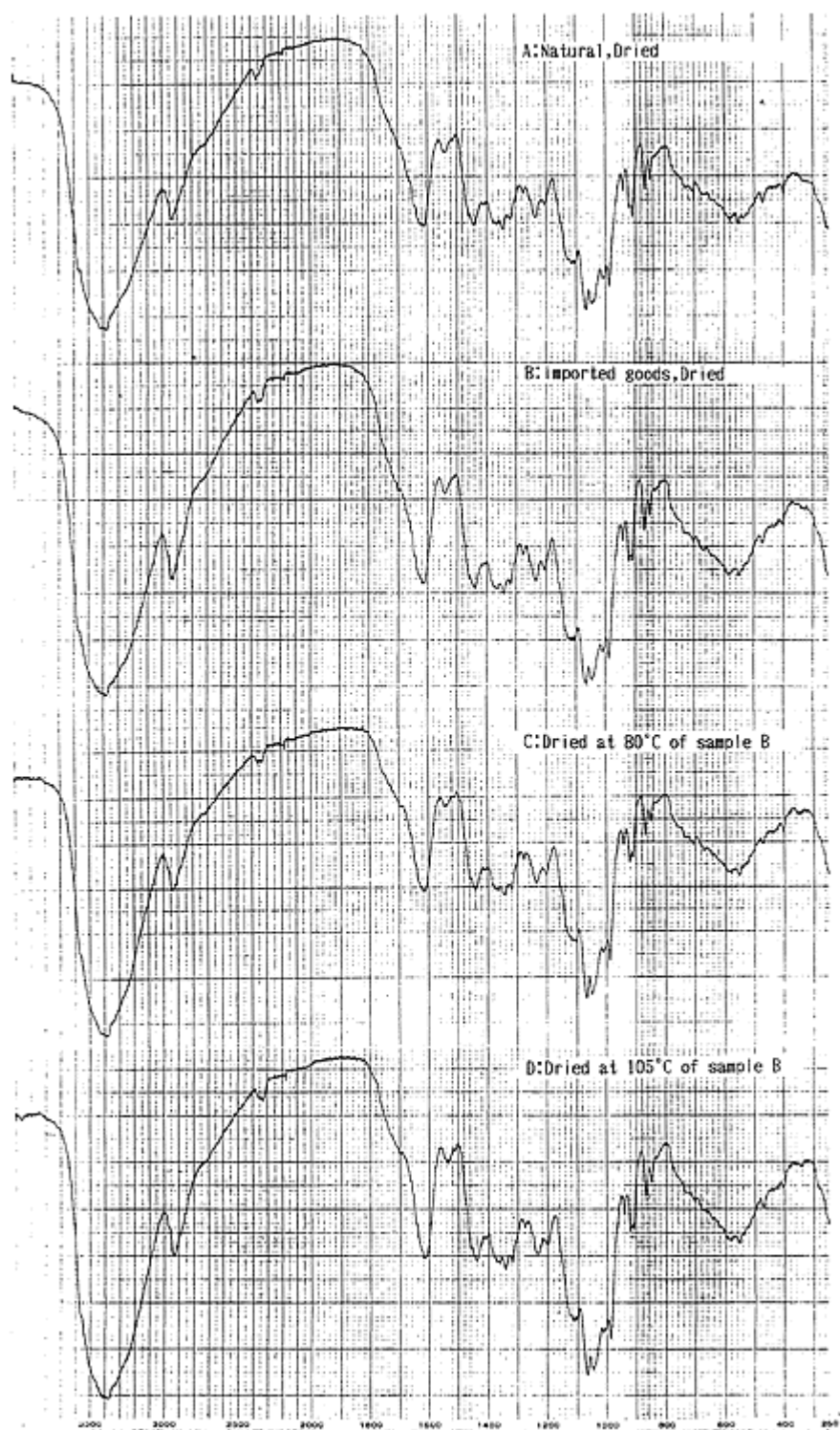


Fig. 1 Infrared spectra of dried carob powder

か焙焼したものかによって、関税率表上の分類が異なる。一般に食品類の焙焼したか否かの判別は、焙焼による特徴的な香気性物質（ピラジン類、フェノール類等）－焙焼香気性成分－を確認する方法による場合が多いが、「未焙焼」の表示のあるキャラブパウダーでも焙焼香気性成分と同一化合物が検出される場合がある。一般に、未焙焼キャラブパウダーは特有の臭気を有するので、これを除去するため、穏やかな条件で加熱乾燥しており、この工程で焙焼香気性成分を生成することが考えられる。

ここでは、キャラブパウダーの焙焼の有無を迅速に鑑別する方法について検討し、二・三の知見を得たので報告する。

## 2 実 験

### 2.1 試 料

#### 乾燥キャラブパウダー

- A) キャロブピーンのさやの自然乾燥物を粉碎したもの：淡白褐色で特異臭を有する。
- B) 乾燥キャラブパウダー（輸入品）そのまま：淡褐色で特異臭を有する。
- C) 試料 B を更に 80℃ 2 時間加熱乾燥したもの：色調に変化は見られないが特異臭は減少する。
- D) 試料 B を更に 105℃ 20 分間加熱乾燥したもの：色調に変化は見られないが特異臭は感じられない。

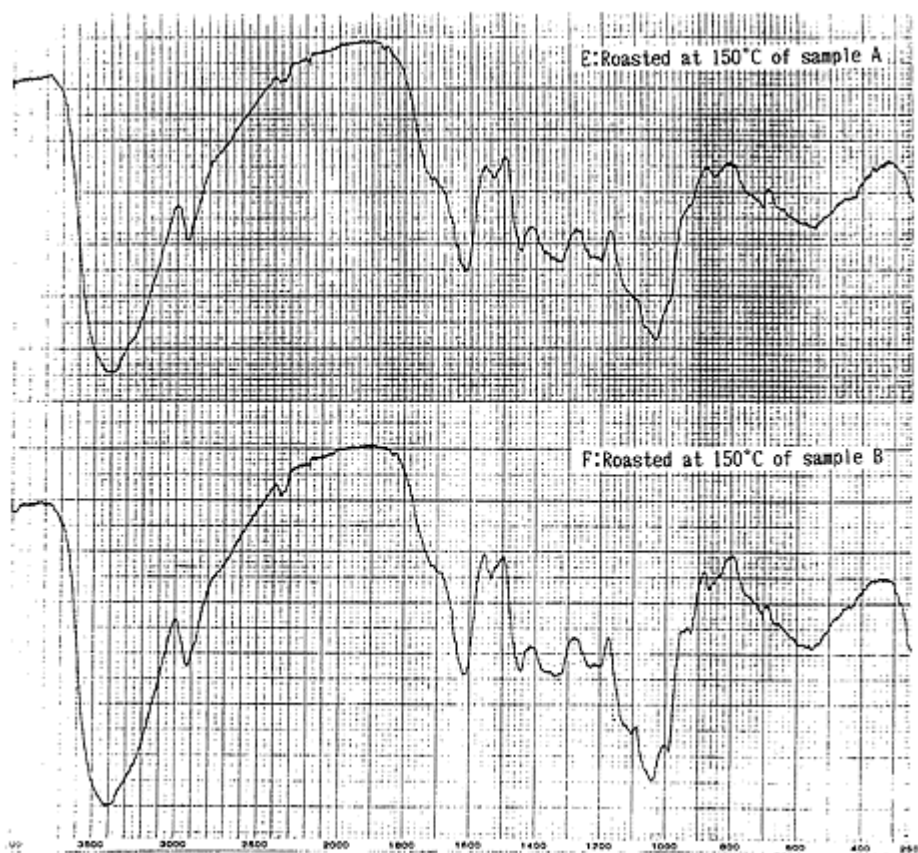


Fig. 2 Infrared spectra of roasted carob powder

#### 焙焼キャラブパウダー

- E) 試料 A を 150℃ 5 分間焙焼したもの：焙焼臭を有し、褐色で焙焼ココアに類似している。
- F) 試料 B を 150℃ 5 分間焙焼したもの：焙焼臭を有し、茶褐色で焙焼ココアに類似している。

試料 B は熱履歴が不明であるが、その性状から自然乾燥または 80℃ 以下で乾燥したものと思われる。

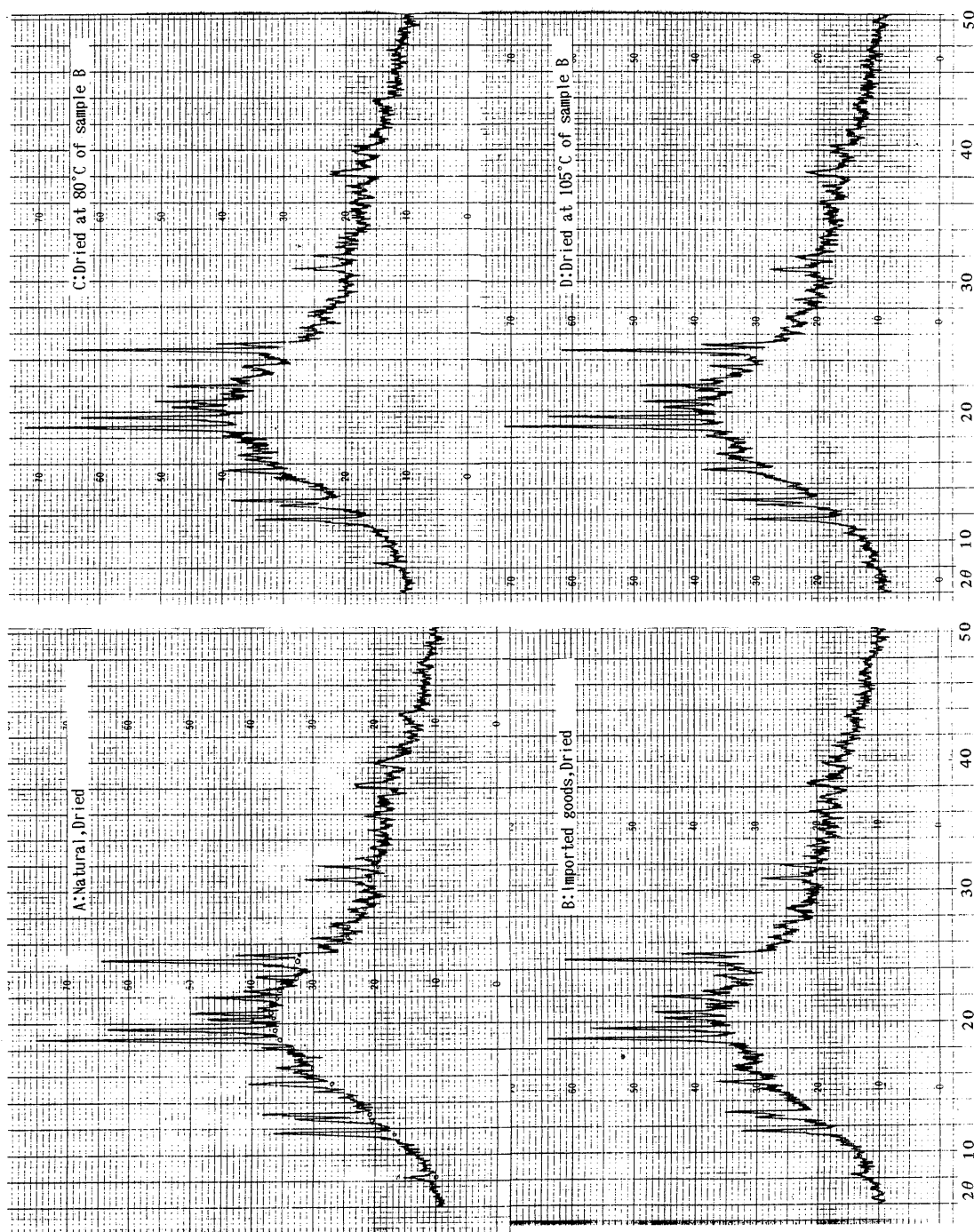


Fig. 3 X-ray diffraction patterns of dried carob powder

## 2.2 赤外吸収スペクトル

装置は赤外分光光度計 295 (日立) を使用し、臭化カリウム錠剤法により測定した。

## 2.3 X線回折

装置はX線回折装置 RAD - 2A (理学電機) を使用し、次の条件により測定した。

Target	Cu
Voltage	35 kV
Current	20 mA
Time constant	0.5 sec
Scanning speed	4 °/min
Chart speed	20 mm/min
Divergency slit	1 mm
Receiving slit	0.15 mm
Detector	S.C

## 2.4 紫外吸収スペクトル

装置は、ダブルビーム分光光度計 UV - 190 (島津)、石英セル (光路長 10mm) を使用した。

各試料 300mg を 50ml メスフラスコに取り水で定容した後、ろ紙 (東洋 No 5 C) を用いてろ過し、ろ液を水で 5 倍に希釈し、水を対照として紫外吸収スペクトルを測定した。

# 3 結果及び考察

## 3.1 赤外吸収スペクトル

乾燥キャラブパウダー試料 A ~ D の赤外吸収スペクトルを Fig. 1 に、焙焼キャラブパウダー試料 E 及び F のスペクトルを Fig. 2 に示した。

キャラブパウダーは、しよ糖 12.0 ~ 28.5%、果糖 5.6 ~ 9.3%、ぶどう糖 2.4 ~ 6.2% を含有する<sup>2)</sup> ことから、その赤外吸収のスペクトルは糖質による吸収が主体となっている。

Fig. 1 乾燥キャラブパウダーの赤外吸収スペクトルには、いずれも、 $850\text{cm}^{-1}$ 、 $870\text{cm}^{-1}$ 、 $910\text{cm}^{-1}$ 、 $990\text{cm}^{-1}$ 、 $1050\text{cm}^{-1}$ 、 $1065\text{cm}^{-1}$ などに、結晶性しよ糖に特徴的な吸収が明瞭に認められ、また、自然乾燥したものと加熱乾燥したもののスペクトルに差はほとんどない。一方、焙焼キャラブパウダーの赤外吸収スペクトルは全体にブロードな吸収を示し、乾燥したも

ののスペクトルとは顕著な違いが認められる。焙焼したもののスペクトルがブロードになっているのは、試料中のしよ糖が焙焼過程で、非晶質に変化したことが主要要因と考えられる。

## 3.2 X線回折

Fig. 3 に乾燥キャラブパウダー、Fig. 4 に焙焼キャラブパウダーのX線回折図を示した。同定は JCPDS 粉末 X 線回折データ集<sup>3)</sup> によった。

Fig. 3 には結晶性しよ糖の回折線が認められるが、Fig. 4 ではこの回折線は認められず非晶質ハローを示している。これは焙焼キャラブパウダー中のしよ糖が非晶質化したことを示しており、赤外吸収スペクトルの結果と同様のことがいえる。

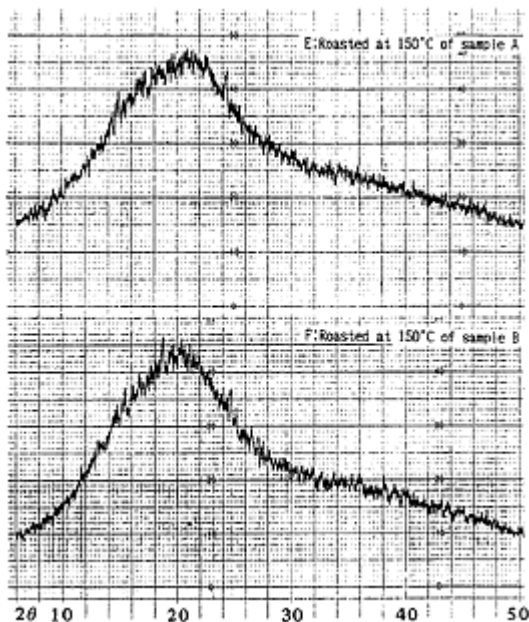


Fig 4 X-ray diffraction patterns of roasted carob powder

## 3.3 紫外吸収スペクトル

Fig. 5 及び 6 に乾燥キャラブパウダー及び焙焼キャラブパウダー、Fig. 7 にカラメルの紫外吸収スペクトルを示し、各試料の吸光度と吸収極大波長を Table.1 に掲げた。

試料 A ~ F は、波長 267 ~ 283nm の間で吸収極大を示し、吸光度は自然乾燥及び加熱乾燥したものでは、

後者が僅かに大きな値を示す程度の差であるが、焙焼したものは大きな値を示す。吸収極大波長は加熱程度の高いものほど大きくなる傾向にあり、カラメル吸収極大波長に近づいている。これは、加熱することにより試料中のしょ糖のごく一部がカラメル化し、高温

になるにしたがいカラメル化が進むことに起因しているものと考えられる。試料 E については、焙焼処理の条件を試料 F と同一にしたが、試料が少量であったため、カラメル化、炭化が進んだものと、その色調から推定される。

Table 1 UV absorbance and wave length at absorption maximum

Sample	A	B	C	D	E	F	Caramel
Absorbance	0.264	0.387	0.423	0.439	0.732	0.902	1.059
Wave length $\lambda$ max (nm)	267.5	274.5	277.5	278.0	270.0	283.0	283.0

Concentration of sample A-F : 120 mg/100 ml

Concentration of caramel : 8.5 mg/100 ml

Sampl A-F are cited in paragraph 2・1

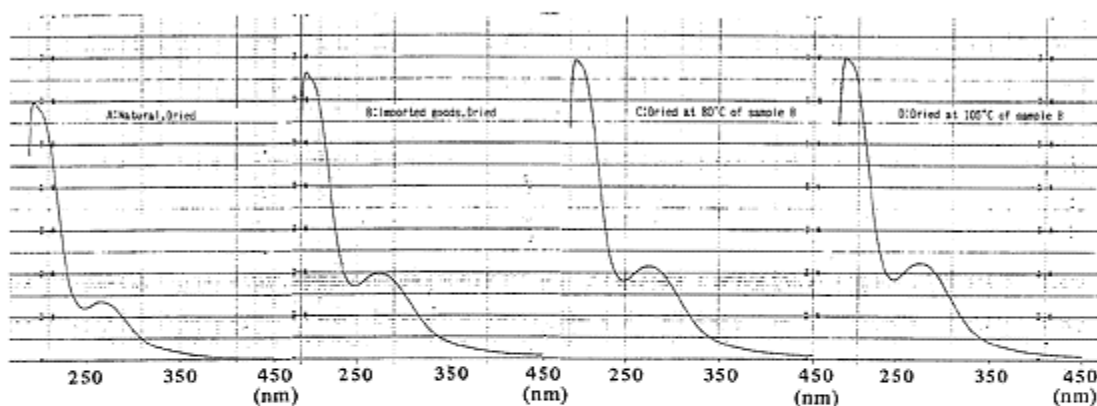


Fig. 5 UV absorption spectra of dried carob powder

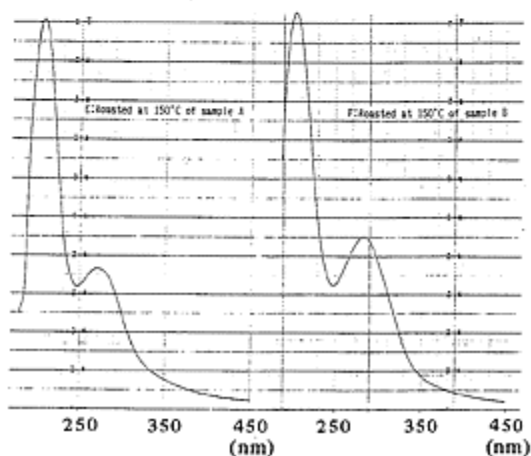


Fig. 6 UV absorption spectra of roasted carob powder

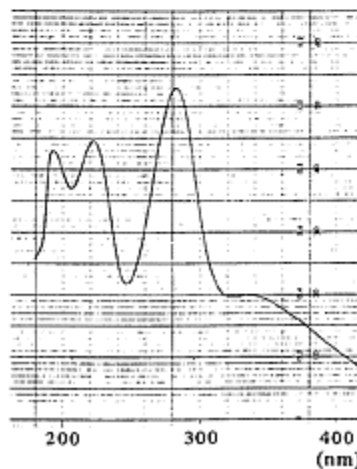


Fig. 7 UV adsorption spectrum of caramel  
concentration of caramel : 8.5mg/100ml

#### 4 要 約

キャラブパウダーが焙焼されたものか否かを迅速に鑑別する方法について検討した。

キャラブパウダーにかなり多量に含有されているしょ糖は、105℃以下で乾燥したものにあっては結晶糖として存在しているが、焙焼したものでは非晶質化したしょ糖になる。このしょ糖の結晶性の違いは、赤外吸収スペクトル及びX線回折図の違いとして顕著に現れ

る。

乾燥キャラブパウダーと焙焼したものとの色調の違いは、紫外吸収スペクトルにおいて吸収極大波長 270nm 付近の吸光度の大きな差として現われる。

このような結果から、赤外吸収スペクトル法、粉末X線回折法及び紫外吸収スペクトル法は、乾燥キャラブパウダーと焙焼キャラブパウダーの簡易・迅速鑑別法のひとつとして有効である。

#### 文 献

- 1) 奥田治：香料化学総覧〔 〕, 214 (1972) (広川書店)
- 2) Anal. Abs. ; 37(1), 99 (1979)
- 3) JCPDS : "Powder Diffraction File"