[農化 第 52 巻, 第 5 号, p. 223~224, 1978]

ウド (*Aralia cordata* Thunb.)

のヘッドスペース成分について

伊東哲雄, 築地邦晃, 小田切 敏
(岩手大学農学部農芸化学科)

昭和 53 年 1 月 12 日受理

Constituents of the Headspace Gas of Udo (*Aralia cordata* Thunb.)

Tetsuo ITO, Kuniaki TSUKIJI and
Satoshi ODAGIRI

Department of Agricultural Chemistry,
Iwate University, Morioka

Constituents of the headspace gas of wild and cultivated udo were investigated.

By means of gas liquid chromatography-mass spectrometry of the headspace gas, and partly by infrared- and ultraviolet-spectrometry of each constituent from the essential oil for the purpose of confirmation, following compounds were identified or tentatively identified; α -pinene, camphene, β -pinene, sabinene, Δ^3 -carene, myrcene, α -limonene, ocimene, and *p*-cymene.

The headspace gas of the wild udo contained three times of cultivated udo in total amount of volatile component.

The main compound in the headspace gas of udo was α -pinene, which occupied about sixty percent in the cultivated udo and nearly ninety percent in the wild udo.

Alpha pinene showed the flavor similar to that of udo organoleptically. Therefore, α -pinene and other monoterpene hydrocarbons will much contribute to the flavor of udo.

(Received January 12, 1978)

ウド (*Aralia cordata* Thunb.) は特有の香りを有する山菜として知られており栽培も盛んであるが, その香氣成分に関する研究はまだ見受けられない. 著者らは香りの強い野生のウド (ヤマウド) と軟化栽培された市販のウドを試料として簡易ヘッドスペースガス分析, ならびに精油成分の分析によってその香氣成分についての比較検討を行なった.

ヤマウドは 1977 年 5 月下旬から 6 月初旬にかけて盛岡市近郊の北上山地に野生するものを採取し, 普通食用に供される根に近い茎部のみを用いた. 軟化栽培されたウドは盛岡市内の小売店で購入したが, これらはいずれも -20°C に凍結して貯蔵したものを試料とした.

簡易ヘッドスペースガス分析は小嶋⁽¹⁾の方法を参考にして次のように行なった. 細切した試料 150 g を 200 ml 三角フラスコに入れ食塩約 30 g を添加し, 35°C 約 30 分放置後ヘッドスペースガスを採取してガスクロマトグラフィー質量分析 (GC-MS) に供した. カラムは固定液相として PEG 20M 3% を充填した 3 mm $\times$ 3 m のガラスカラム, あるいは PEG 20M 10% を充填した分取用カラム (6 mm $\times$ 2 m) を使用した. この場合試料ガス注入量は, それぞれ 2 ml および 10 ml とした.

ヘッドスペースガスの GC-MS によって得られた結果を確認する目的で, さらに精油成分の分析も行なった. 精油の抽出は, ヤマウドをエーテル中でホモジナイズし数日間冷浸後, エーテル抽出液を濃縮して減圧水蒸気蒸留を行ない, 留出液をエーテル抽出して生重あたり約 0.07% の収率で精油を得た. このうち GC-MS によりヘッドスペースガス成分と一致した成分について GLC 分取した. GLC によって単離された物質については, 赤外線吸収スペクトル (IR), 一部は紫外線吸収スペクトル (UV) 測定を行なった. さらに標準試料を用いて保持時間 (t_R) の比較も一部行なった.

実験結果

簡易ヘッドスペースガス分析により得られた結果は, Fig. 1 および Table I に示すように 12 個以上のピークが認められたが, そのほとんどがモノテルペン炭化水素であった. このうち最も存在量の多いピーク 4 は MS, IR, t_R が標準試料あるいは既知データ⁽²⁻⁴⁾と一致したことより α -pinene と同定された. 同様にしてピーク 9 は myrcene と同定された. ピーク 10 およびピーク 11 は MS, IR が既知データ^(2,3)と一致したことよりそれぞれ α -limonene, ocimene と同定された. ピーク 12 は MS より *p*-cymene と推定されたが, IR からは γ -terpinene と区別することが困難であったので UV 測定を行なったところ, 極大吸収は 260, 266, 268, 274 nm であり *p*-cymene の文献値⁽⁵⁾とほぼ一致した. ピーク 6 とピーク 7 はしばしば重なったが, 前者は IR が β -pinene のデータ^(2,4)とほぼ一致し, 後者は MS の精査と GLC

Fig.1. Gas Chromatogram of the Headspace Gas of Udo (*Aralia cordata* Thunb.). (A) wild udo, (B) cultivated udo. PEG-20 M 3%, 3mm×3m, 50~80°C (2°C/min).

Table I. Constituents of the Headspace Gas from Udo

Peak No.	Compound	Wild (%)	Cultivated (%)	Identification
1	Carbon dioxide	tr	tr	MS
2	Unknown	1.5	tr	
3	Unknown	tr	tr	
4	α -Pinene	87.0	63.0	MS IR t_R
5	Camphene	0.7	0.3	MS t_R
6	β -Pinene	6.1	17.3	MS IR
7	Sabinene	1.3	16.2	MS
8	Δ^3 -Carene	tr	tr	MS
9	Myrcene	2.0	1.0	MS IR t_R
10	α -Limonene	1.3	1.7	MS IR
11	Ocimene	tr	0.3	MS IR
12	<i>p</i> -Cymene	tr	tr	MS IR UV

の溶出順位から sabinene と推定された。ピーク5は MS, t_R が camphene の標準試料あるいは既知データ^(2,3)と一致した。またピーク8は MS より Δ^3 -carene と推定された。

以上のようにウドのヘッドスペースガス成分として9種のモノテルペン炭化水素を確認または推定したが、野生のウドと栽培のウドとを比べた場合、量比ではそれぞれのクロマトグラムのピーク面積の総和から野生のウド

の含量が約3倍であった。また成分比についても若干の相違が認められる。特に sabinene の存在比には著しい差が見られ、栽培ウドがヤマウドに比べ10倍以上、 β -pinene も約3倍多く含まれていた。一方、ヘッドスペースガスの主要成分である α -pinene は栽培ウドでも60%以上を占めてはいるが、ヤマウドでは実に90%近くを占めていることがわかった。以上のように野生のウドでは圧倒的に α -pinene が多いが、栽培されたウドになると α -pinene がいくぶん減少し、代りに sabinene, β -pinene が増しているようである。実際、ヤマウドを採取する際には α -pinene と思われるにおいが強烈に感じられたが、市販の栽培ウドではそれほどにおいは感じられない。

以上のようにウドの香気には α -pinene をはじめとして各種のモノテルペン炭化水素が関連していると思われる。なお α -pinene はテレピン油の主成分などとして植物界ではかなり広範に存在しているが、食品の香りの主成分として、しかもこれほど多量に含有されているのは非常に興味深い。

終りに、試料の採取、調製に協力いただいた佐藤郁夫氏に深く感謝します。

本報告の一部は昭和51年10月、日本農芸化学会東北・北海道支部合同大会において発表した。

- (1) 小嶋 操: 食品工誌, **20**, 316 (1973).
- (2) 日本香料協会編: Spectral Atlas of Terpenes and the Related Compounds, 広川書店, 1973.
- (3) E. Stenhagen, S. Abrahamsson and F. W. McLafferty Ed.: Registry of Mass Spectral Data Vol. 1, John Wiley & Sons, Inc., 1974.
- (4) C. J. Pouchert: The Aldrich Library of Infrared Spectra, Aldrich Chemical Co., 1970.
- (5) R. T. O'Connor and L. A. Goldblatt: Correlation of Ultraviolet and Infrared Spectra of Terpene Hydrocarbons, *Anal. Chem.*, **26**, 1726 (1954).