

魚介類により生じるワインの生臭さとインピーダンスの関係

Relationship between impedance and fishy aftertaste in wine and seafood pairing

佐藤仁樹

Hideki Satoh

公立はこだて未来大学

Future University Hakodate

1. まえがき

魚介料理にワインを合わせた場合、しばしば強烈な「生臭み」が発生する。その原因は、ワインに含まれる二価鉄イオンが魚介の脂質の酸化を促し、「生臭み」の素となる成分が発生するためである[1]。

しかし、生臭度（生臭み強度）を客観的に評価するためには、「生臭み」の素となる成分（カルボニル化合物など）を同定するための様々な機器が必要となり、小規模な事業者では簡単に評価できない。

この問題を解決するために、食品のインピーダンスを測定し、食品の性質を解析する方法が研究されている[2]。インピーダンスの測定には特別な技術や前処理は不要であり、測定機器も安価である。

本報告では、ホタテの干し貝柱（ワインと合わせた際に「生臭み」が生じる典型的な魚介類[1]）を添加した際のインピーダンスの変化を多変量解析の一手法である主成分分析により解析し、ホタテの干し貝柱を添加したワインの生臭度を客観的に評価できることを示す。

2. インピーダンス測定

2.1. インピーダンスベクトル

白金メッキのチタン製の電極2本（直径2mm、長さ20mm、電極間距離7mm）をセンサとして、周波数 f_i [Hz] ($1 \leq i \leq N_i$) に対する試料 k ($1 \leq k \leq K$) のコンダクタンス $G_i(k)$ およびサセプタンス $B_i(k)$ を測定した。

次に、ダウンサンプリング $D_s(\cdot)$ により $2N_i$ 次元のデータを N_x 次元のインピーダンスベクトル $\mathbf{u}(k)$ に変換した。ここで、 $\mathbf{u}(k)$ は縦ベクトルである。

$$\mathbf{u}(k) = D_s(G_1(k), \dots, G_{N_i}(k), B_1(k), \dots, B_{N_i}(k)) \quad (1)$$

2.2. 差分ベクトル

1種のワインに対して、以下の2種類の試料を作成した。

- ・試料A：ワイン20g
- ・試料B：ワイン20g + ホタテの干し貝柱0.4g

試料Aおよび試料Bのインピーダンスベクトルを各々、 $\mathbf{u}_A(k)$ 、 $\mathbf{u}_B(k)$ として、両者の差分ベクトルを次式で定義する。

$$\mathbf{x}(k) = \mathbf{u}_B(k) - \mathbf{u}_A(k) \quad (2)$$

ここで、 $f_1=10\text{Hz}$ 、 $f_{N_i}=5\text{MHz}$ 、 $N_i=80$ 、 $N_x=40$ 、 $K=18$ である。

3. 生臭度の解析

主成分分析（式(3)）により、差分ベクトル $\mathbf{x}(k)$ の主成分ベクトル $\mathbf{y}(k)$ を求めた。ここで、 \mathbf{M} は $\{\mathbf{x}(1), \dots, \mathbf{x}(K)\}$ の主軸行列、 \mathbf{T} は転置を表す。

$$\mathbf{y}(k) = \mathbf{M}^T \mathbf{x}(k) \quad (3)$$

また、3名のパネラにより官能評価を行い、ワインとホ

タテの干し貝柱を同時に口に含んだ際に感じる生臭度を5段階で評価した。

図1にインピーダンスの差分ベクトル $\mathbf{x}(k)$ の第1主成分 $y_1(k)$ と官能評価による生臭度の関係を示す。

図1より、若干の外れ値はあるものの、 $y_1(k)$ が官能評価による生臭度を近似できていることが分かる。また、測定に用いたワインの中では、山形県産ワインの生臭度が比較的小さいことが分かる。

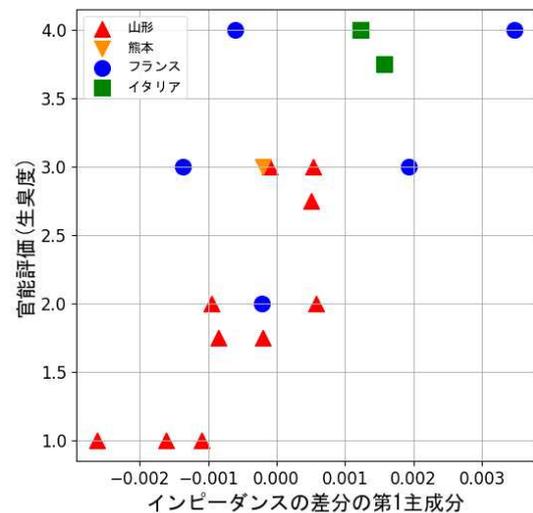


図1 インピーダンスの差分ベクトル $\mathbf{x}(k)$ の第1主成分 $y_1(k)$ と官能評価による生臭度の関係

4. まとめ

本報告では、ホタテの干し貝柱を添加した際のインピーダンスの変化により、ホタテの干し貝柱を添加したワインの生臭度を客観的に評価できることを示した。また、測定に用いたワインの中では、山形県産ワインの生臭度が比較的小さいことが分かった。今後、様々なワインを詳細に分析し、精度の向上を目指す。

謝辞

データの測定に尽力してくれた、本学卒業生の杉井奨平氏に感謝します。

参考文献

- [1] 田村隆幸, 「ワイン中の鉄は、魚介類とワインの組み合わせにおける不快な生臭み発生の一因である」, 日本醸造協会誌, vol. 105, No. 3, pp. 139-147 (2010)
- [2] 佐藤仁樹, 「インピーダンスによる食品の識別と混合比の推定」, 令和4年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会講演論文集, pp. 88-89 (2022)