

塩味センサによる調味支援

村上 愛淑

お茶の水女子大学 理学部 情報科学科

1 はじめに

正確に味を伝えることは出来るのだろうか。

例えば、友達同士の方が料理をもう一方に電話で料理を教えてもらい、同じ料理を作る場合、塩加減をはっきり言葉で伝えることは難しい。ここでは、同じ味の料理を実現するために距離が問題となる。また、レシピ本（文字）を見て料理を作る際は、～少々・適量などの曖昧な表現や、最終的な味を理解することは難しい。ここでは、文字表記だと記録した過去のものなので理解しがたい。

本研究室では、Kitchen of the Future の開発を進めている。このシステムは、市販のキッチンにディスプレイ、フットスイッチ、カメラ、マイクロフォンを組み込み、遠隔地とTV会議によりコミュニケーションや学習を支援する等のアプリケーションに対応している（Kitchen of the Future[1]）この研究で玉川大学と函館未来大学の遠隔地にて、調理実験が行われた。その結果、様々な問題点の一つに味の伝え方があった。

そこで、味を数値化することで味を伝えられる支援が可能になると考えた。基本的な味の種類は甘味、塩味、うま味、苦味、酸味の5つで、特に塩味を作り出す塩分は体に不可欠であり、味の感じる仕組みでは他の味が舌の一部で感じるのに比べ塩味は舌全体で感じることから、塩味の重要性はかなり高いことが分かった。また、塩分濃度が電気抵抗と関係があることは知られている。

本研究では、塩分濃度測定を使い、遠隔地での実験やレシピを見て料理する際に、同じ味を再現する支援システムの実現を目指す。

2 塩分センサ

電気抵抗値を測るため、電極プラグをプラスチックの棒と接着した電極棒を作成した。接着剤には、塗料・電気絶縁材・接着剤として使用されているエポキシ樹脂を、プラスチックはエンジニアリング・プラスチックを用いた。直接料理に差し込むことを可能にするため、どちらも100℃以上耐熱性があるものを選んだ。

ここで、抵抗値を求めるため、参考にした数式を載せる。

オームの法則より

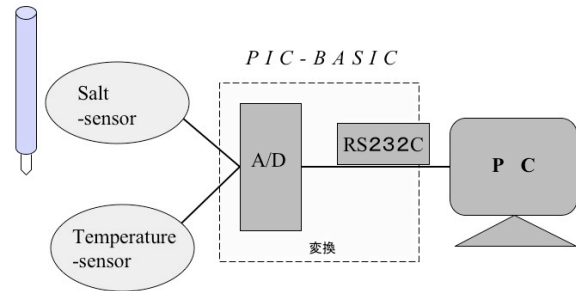


図 1: 塩分センサの全体図



図 2: 電極棒

$$R = \frac{E}{I} \quad (R: \text{電気抵抗} \quad I: \text{電流} \quad V: \text{電圧})$$

$R = \rho \times \frac{L}{S}$ (L : 電流の流れる物体 (導体) S : 断面積 ρ : 電気抵抗率 [$\Omega \cdot m$]) また、抵抗は温度にも密接に関係があるため、料理の電気抵抗を測る際に、加えて温度も測ることにした。温度センサーには、LM35～高精度・摂氏直読温度センサICを使う。

次に、抵抗値から塩分濃度を求めるシステムに、PIC-BASICを使う。(秋月電子のもの。PCからのプログラムの読み書きが可能。) PIC-BASICは電圧値の読み取りが可能のため、電極棒で測定した抵抗値の違いが電圧に反映される。また、A/D変換機能があり、分解能が10bitであるため、電極で測定した電圧値を0～123の値に変換するプログラムを書き込んだ。変換された値は、シリアルポート経由でつなぐ。(RS232C)

(A/D変換した値を塩分濃度に対応させるプログラムは進行中である。)

(図1:塩分センサの全体図)(図2:電極棒)

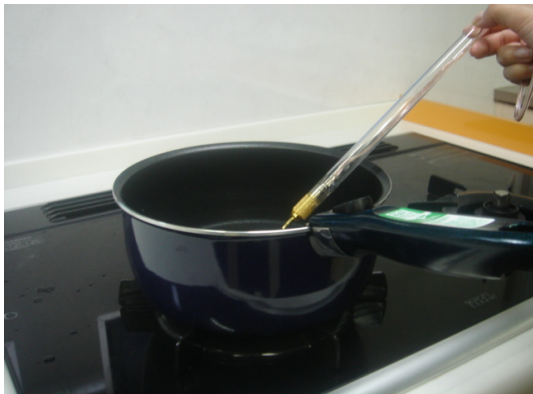


図 3: 電極棒を使った実験の様子

参考文献

- [1] 椎尾一郎, 美馬のゆり, Frank, I., 小野哲雄, Weintraub, H.: Kitchen of the Future: レシピ作成を支援するキッチン, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, インタラクシオン論文集, Vol. 2004, No. 5, pp. 237-238 (2004).

3 応用例

同じ料理を遠隔地で作る際に, 使用することで塩分濃度が分かりより, 近い味にする手助けとなる. ここでは空間を超えた調理支援システムが実現する.

また, マルチメディアレシピの開発で様々な応用が期待出来る. 例えば, 料理番組ビデオや料理専門家によるレシピとの連携で CD-ROM・DVD-ROM を作成する. 再生画面では, 常に塩分濃度が分かる測定器を表示させる. 測定器は, 目盛付きで濃度の変化によって上下すると一目で濃度が分かる. 注意する点は, どの程度の誤差を含めた範囲を適量にするか, 味の誤差の気にし方も人それぞれであるから, 誤差の程度を選択出来るようにするとよい. また, 料理を作る人が, 測定された(または設定された)値に合わせることに集中しすぎて, 料理に時間と労力を使いすぎないようにする必要がある. ここでは時間を超えた調理支援システムが実現する.

4 まとめと今後の課題

本論文においては, 抵抗値を測るための電極を作成し, PIC-BASIC で A/D 変換するプログラムを作成することで塩分濃度を測定するシステムを作成した. 結果, 遠隔地で料理を教え合う際に, 料理の味を伝える支援が出来るようになった.

今後は, ネットワークごしに塩分情報を伝えることが出来るソフトウェアの開発, また, 被験者実験を重ねることで, より精密な塩分濃度の測定の実現や材料の水分や作り手によって, 塩分濃度がどの程度変化するのか等, 検証をしていきたい. 今後も更に, 上記を含め様々な応用例を発展させていきたい.

謝辞

本研究にあたり, 玉川大学の宮澤 寛氏の協力を頂いた. ここに記して謝意を表する.