

1. 背景と目的

料理のレシピには時間の記述に関してあいまいなところが多く存在している。中でも、調理時間が難しい料理が漬物である。漬物を漬ける時間は長すぎても短すぎても味が大きく劣化してしまう。しかし、漬かり具合を素人が判断するのは非常に難しい。なぜなら、漬物は目に見える変化が乏しいからである。そこで、本研究では漬物作りに着目し、IoTによる支援システムを開発する。

IoTによる漬物作りのアイデアはすでに存在しているが[1]、ユーザインタフェースや漬物の種類による制限に関して改善の余地が多い。そこで、本研究では漬物作りの多様性やユーザインタフェースに着目し、家庭料理における漬物作り支援システムを開発し、その有用性を検証することを目標とする。

2. 関連技術

FESTA 2016 By Mashup Awardsにおいて「IoTで美味しい漬物を作りたい。」[1]という技術発表が行われた。このシステムでは、専用の円形容器に塩水と野菜、発表者が自作した塩分濃度センサーを入れる。塩分濃度センサーはマイコンを介してインターネットに接続されており、使用者は、容器内の塩分濃度センサーから送られてくる測定値で漬かり具合を判断することができる。

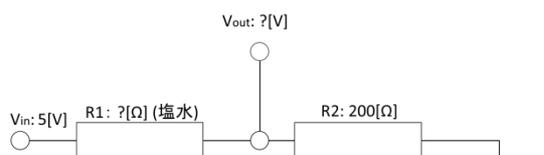


図1 塩分濃度センサーの分圧回路[1]

この発表で使用された塩分濃度センサーは、塩水と真水の電気抵抗の違いを利用しており、図1のような分圧回路によって実現されている。塩分濃度センサーにより得られた測定値は、利用者のスマートフォンにLINEのメッセージとして送られるので、利用者は漬かり具合を知ることができる。

3. 本研究の提案

本研究では、塩分濃度センサー以外のセンサーも利用しながら、家庭環境における味噌漬けに対応した支援システムを実現する。塩分濃度センサー以外のセンサーとして水位計を利用し、それによって浸透圧の影響で野菜から抽出される水分量を計測する。

塩分濃度センサーは、水分中の塩分を計測する方法として微量の電気を通す。センサーを利用することにより、リアルタイムに漬物の漬かり具合が判断できる。さらに、塩分濃度センサー以外のセンサーも測定に利用することでより高い精度で漬かり具合を判断する。

最終的には得られた測定値を単なる数値ではなく、家庭のユーザでも理解しやすい視覚的な表現で示す。以上の組み合わせによって、家庭料理における漬物作りを支援する。

4. システムの構成

本研究で提案するシステムを説明する。図2は漬物作りに用いる容器である。容器の内側の横に穴を開けることで内部に塩分濃度センサーを設置し、容器内の計測を行う。また、塩水で漬ける場合は元の水分量と漬かる過程で増えた水分量を比較し、水分の増加量でも漬かり

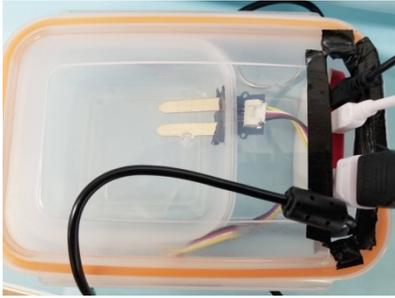


図2 センサー付きの漬物容器

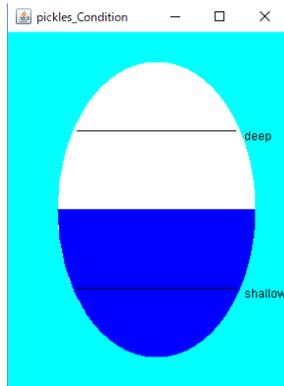


図3 漬かり具合の表示

具合を判断する. 本システムではセンサーとして, Grove の土壌センサーおよび水位計を利用した. 各種センサーは Grovy-IoT を利用することで Raspberry Pi に USB 経由で接続した. kikori というシステムを利用することで, センサーで測定した値をサーバーにアップロードした. それにより, Java で開発した本プログラムから計測値を得られるようにした.

本プログラム上では 10 分または 30 分おきに値をサーバーから取得し, 図 3 のように画面に塩分濃度を表現した.

5. 実験と考察

実験では, キュウリが早く漬かるように約 5mm に輪切りしたものを使用した. 実際に値を計測したところ, 図 4 のような値が取れた. これは輪切りにしたキュウリを味噌漬けにして 10 分おきに中の塩分濃度を計測したグラフであるが, 一部のグラフでは値の変化が少ないものも存在した. これは, 実験過程において一

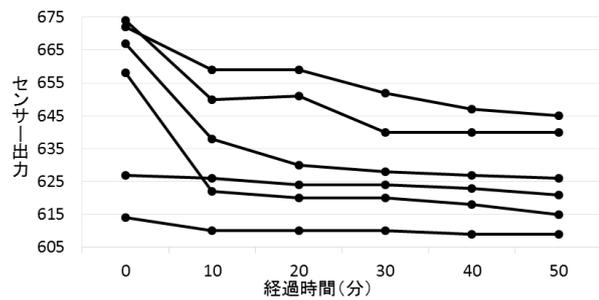


図4 キュウリの味噌漬けの計測結果

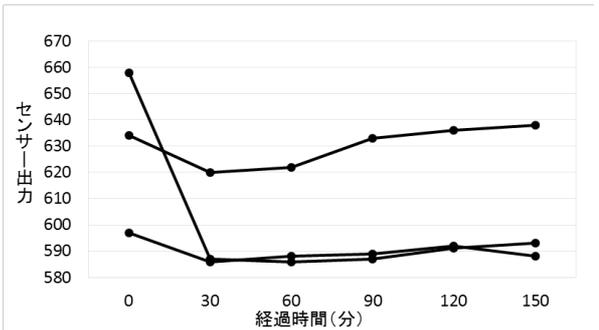


図5 キュウリの味噌漬けの計測結果

度輪切りにしたものをしばらく放置して使用したため, 切り口から徐々に中の水分が乾燥したためであると考えられる. それ以外の値に関しては, 最初の 10 分で大きく値を減らし, それ以降は緩やかに減少していくことが判明した.

また, 図 5 のように 30 分おきに計測した場合においては, 30 分の段階で値の減少が止まり, 値が上昇することや停滞することがあった. これは, 漬かりすぎによりキュウリから水分が抽出されなくなったからだと考えられる.

6. まとめと課題

本研究により, 漬物の漬かりすぎをユーザに知らせて防ぐ IoT システムは完成した. しかし, 漬物の適切な漬かり具合を正確に判断するのは難しい結果となったので課題を残した.

参考文献

- [1] 篠原弘光, IoT で美味しい漬物を作りたい., FESTA 2016 By Mashup Awards, 2016.