

美味しいコーラを作る

《実験の動機》

新入生呼び込みのためにコーラを作っていた。

しかし、予想以上に不評で、「部員獲得」には繋がらなかった！

最初は、アニメどおりの手順と材料で始めた。何度か作成するうちに材料の切り方、加熱温度で味が異なることが分かった。そこで、
より多くの人が美味しいと感じるコーラを作成したい！

「ベイズ最適化」

- 材料の研究、開発、製造の幅広い分野に応用が可能
- 化学実験においても材料設計の効率化

《実験の手順》

- ①コーラの材料選定
 - ②pythonを利用しプログラムの起動
 - ③選ばれた20サンプルを実際に作成し、試飲→官能検査
 - ④結果をプログラムに打ち込み
- 「ベイズ最適化」のプログラムを実施



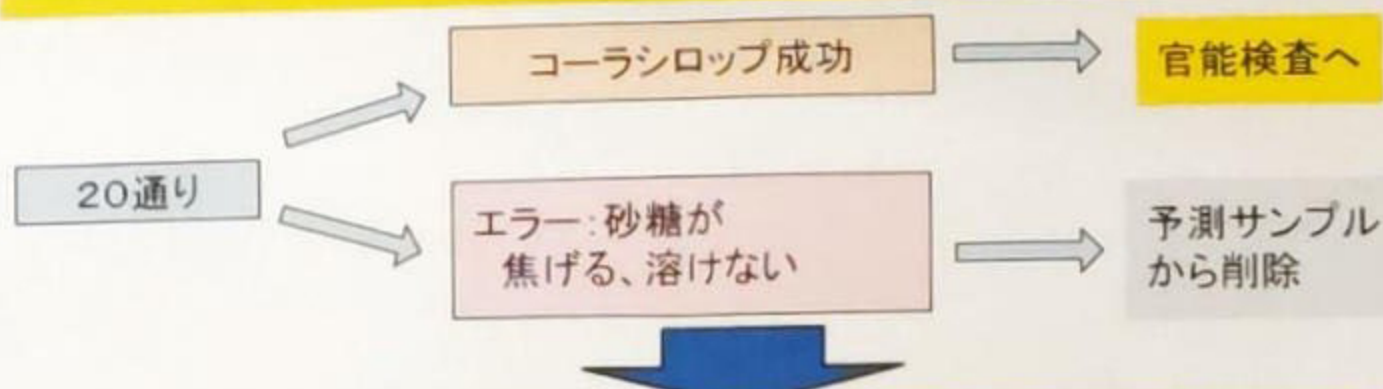
《コーラの作成方法》

- ①ライムの果皮を削りライムの果汁を絞る
 - ②パクチーを約1~2cmに切る
 - ③糖を時間と温度レベル毎に加熱する→カラメル化
 - ④ライムの果皮・果汁、パクチーを加え混ぜる → 絞る
- 《コーラシロップ完成》
- ⑤コーラシロップを炭酸で希釈 ※炭酸は常に同じ銘柄のものを使用

コーラの着色はカラメルが反応による褐色化したもの
カラメル化→着色+苦味

《プログラムの実行》

10,000通りのサンプル→20通りの予測サンプルを絞り込む

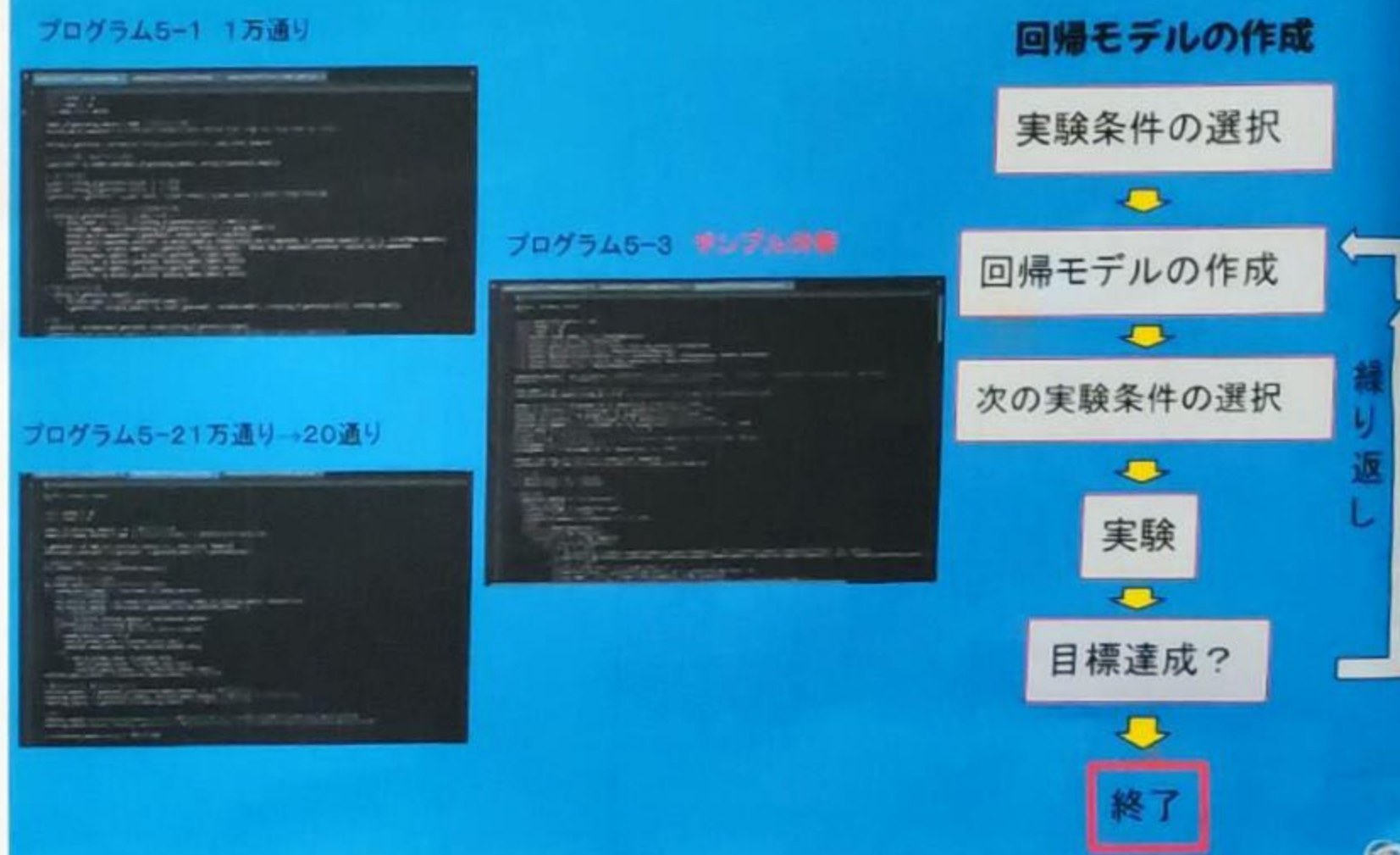


除外データが多い場合は条件マテリアルの変数(数値幅)の上限値と下限値を調節

新たにPythonで予測サンプル20通りの絞り込み

実際にサンプル作成

ベイズ最適化の元となるPythonの起動 プログラム5-1~5-3



味覚による官能検査 プロフィール用紙の作成

人の味覚による美味しいコーラを作るための検査

コーラを飲みながら美味しいコーラの条件を話し合いプロフィールシートを作成する

サンプルのプロフィール

サンプル	砂糖	パクチー	ライム	ライム果汁	温度	時間	結果
1	100g	10	10	10	10	10	成功
2	100g	10	10	10	10	10	成功
3	100g	10	10	10	10	10	成功
4	100g	10	10	10	10	10	成功
5	100g	10	10	10	10	10	成功

結果1《香料の特定》

香料に関して味覚検査を行った。
作業者は入浴の前後に味覚検査を行ったが、やはりライムが好まれる。
パクチー(コリアンダー)、シナモン、クローブ、オールスパイス、バニラエッセンス、カルダモン、ナツメグ
上記の味覚検査を行った。しかし、スパイスの種類が多いこと、マテリアルを増やしてしまうことになる

今回は最初から使用していた「パクチー」と「ライム」で香りを決めることにした。

予測サンプルから実際のサンプル作成

結果(サンプル20通り)1回目 7/20成功

サンプル	砂糖	パクチー	ライム	ライム果汁	温度	時間	結果
1	100g	10	10	10	10	10	成功
2	100g	10	10	10	10	10	成功
3	100g	10	10	10	10	10	成功
4	100g	10	10	10	10	10	成功
5	100g	10	10	10	10	10	成功

結果(サンプル20通り)2回目 3/20成功

サンプル	砂糖	パクチー	ライム	ライム果汁	温度	時間	結果
1	100g	10	10	10	10	10	成功
2	100g	10	10	10	10	10	成功
3	100g	10	10	10	10	10	成功
4	100g	10	10	10	10	10	成功
5	100g	10	10	10	10	10	成功



加熱による砂糖のカラメル化反応の追加実験

結果(サンプル20通り)3回目 15/20成功

サンプル	砂糖	パクチー	ライム	ライム果汁	温度	時間	結果
1	100g	10	10	10	10	10	成功
2	100g	10	10	10	10	10	成功
3	100g	10	10	10	10	10	成功
4	100g	10	10	10	10	10	成功
5	100g	10	10	10	10	10	成功

追加実験後(3回目)→成功率が上がった！

出来上がったコーラはこのような感じです。



できあがったコーラサンプルは色の濃淡がみられた。市販のコーラのように黒っぽいものはカラメル化が進み、苦みを強く感じた。→別の物質での着色が必要なのか。

今回は、Pythonを起動させることと、サンプル作りに時間がかかってしまい、プログラムを最後まで実行させることができなかった。

考察・課題

- ・Pythonのコマンドを入力する時間
- ・暑い季節での生パクチーやライムの材料の入手と傷み
- ・香料追加の検討
- ・切り方の工夫と作成の手順や使用箇所の均一化の工夫
- ・作成したサンプル量の差
- ・味覚検査の実施人数

参考文献

- 1) ウィル・カート著「たのしみながら学ぶベイズ統計」
- 2) 金子弘昌著「Pythonで気軽に化学・化学工学」
- 3) 金子弘昌著「Pythonで学ぶ実験計画入門」
ベイズ最適化によるデータ解析
- 4) 古川秀子著「おいしさを測る」

謝辞

- ・明治大学 理工学部生命科学科 教授 金子弘昌 先生
- ・熊本県産業技術センター 食品加工技術室 研究主任 藤野加奈子 様
研究参事 博士(学術) 佐藤宗雄 様

お忙しい中、ご指導とご助言有難うございました。

西高コーラ

