

缶コーヒーのにおいの官能評価

- ニューラルネットワークを用いた官能値との対応 -

はじめに

食品業界や香料業界などでは、においの質を多くの官能表現に分け、それぞれを官能値で評価することがあります。こうすることにより、においの質をより具体的に表現することができます。

ニューラルネットワークという解析方法を用いれば、「FF-1」の出力結果をそれら官能表現の形にすることができます。

ここでは、缶コーヒーを「FF-1」で測定し、各官能表現の官能値の予測を行った例を示します。

サンプル

市販の缶コーヒー 8 種類

S - B, D - B, G - E, G - O, P - O, P - C, N - S, A - W

方法

サンプルの調製

上記サンプルを 2ml 採取し、サンプルバッグ（ポリエチレンテレフタレート製 2L）に入れます。サンプルバッグに窒素ガスを加え、室温で放置してヘッドスペースガス濃度が安定後、測定を開始しました。

装置の測定工程と条件

測定工程	内容	条件	
a. サンプリング	捕集管にサンプルを捕集する	流量	165 ml/min
		時間	6 sec
b. ドライパージ	窒素を流しサンプルを乾燥する	温度	40
		時間	90 sec
c. 加熱追い出し	捕集管を加熱しサンプルを追い出す	昇温範囲	40 220

同一サンプルから各 4 回測定し、それらの測定再現性を評価しました。

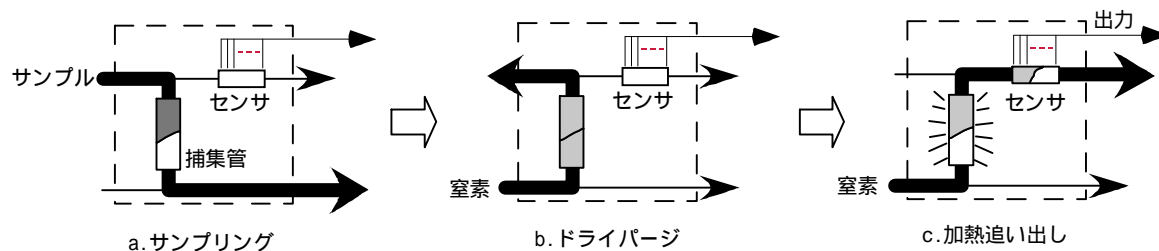


図 1 FF-1 の測定工程

解析方法

捕集管を加熱することにより、追い出された香気成分が、センサ部に到達し、センサからは山形の信号が得られますが、今回はその各センサからの信号のうちピーク強度データを用いて解析しました。

解析は、官能値と「FF-1」の測定値を用いて、ニューラルネットワーク（RBF 法）により行いました。

缶コーヒーの官能値

缶コーヒーについてアロマテスタによる官能値を表 1 に示します。8 種類の缶コーヒーについて 11 の指標で求められています。

表 1 缶コーヒー-8種の官能値(真値)

	roast	phenolic	pyrazine	mercaptane	sweet	furans	maltol	vanilin	milk	earth	intensity
S-B	2.29	2.07	2.50	1.79	1.79	1.79	1.86	1.07	2.21	1.64	2.21
D-B	2.71	2.21	2.71	2.07	1.79	1.50	1.86	1.14	1.93	2.00	2.36
G-E	2.71	2.79	2.86	2.64	2.00	1.96	1.57	0.71	0.00	1.82	2.43
G-O	2.54	2.21	2.79	2.14	2.79	2.50	2.86	1.50	1.89	1.29	2.29
P-O	2.43	2.63	2.71	2.14	2.07	1.50	2.25	1.36	1.79	1.54	2.29
P-C	3.00	2.75	2.96	2.86	1.54	1.43	1.29	0.50	0.29	1.14	2.57
N-S	2.79	2.79	2.93	2.25	1.36	1.50	1.86	1.00	0.96	2.57	2.50
A-W	2.43	2.07	2.43	2.21	1.93	1.93	1.96	1.36	1.93	1.86	2.50

ニューラルネットワークによる官能値の予測(1)

各缶コーヒーの官能値を予測するため、予測する缶コーヒーを除いた7種類の缶コーヒーのFF-1のデータ注1)を入力値とし、表1の官能値のデータを出力値としてニューラルネットワークに学習を行い、学習終了後に、除いた缶コーヒーのFF-1のデータをネットワークに入力し、その出力値(予測した官能値)求めます。全8種類の缶コーヒーについて行い、その結果を表2に示します。

表2 ネットワークの出力値1(官能値の予測値)

	roast	phenolic	pyrazine	mercaptane	sweet	furans	maltol	vanilin	milk	earth	intensity
S-B	2.49	2.02	2.51	2.14	2.13	1.92	2.09	1.36	2.12	1.64	2.40
D-B	2.46	2.64	2.76	2.11	2.06	1.52	2.27	1.31	1.76	1.53	2.26
G-E	3.88	3.41	3.54	4.49	2.37	1.09	0.92	-0.09	-1.72	-1.40	2.82
G-O	1.70	2.94	2.30	2.52	2.80	1.94	3.03	2.09	1.89	0.43	2.41
P-O	2.71	2.19	2.71	2.06	1.86	1.55	1.92	1.18	1.98	1.98	2.35
P-C	2.63	3.15	3.02	2.41	1.84	1.66	2.07	0.96	0.40	1.94	2.36
N-S	2.86	2.41	2.75	2.71	1.71	1.65	1.60	0.90	1.02	1.34	2.63
A-W	2.48	2.20	2.64	1.89	1.62	1.80	1.86	1.02	1.87	2.01	2.32

表中で白抜のものは、官能値(真値)より0.5以上ずれているものを示しています。缶コーヒーG-E G-Oは予測がうまく行っていませんが他のものについては、良い結果が得られています。缶コーヒーG-E G-Oで良い結果が得られない理由は、ネットワークに学習させるデータが少ないため、学習したもののうち値が端ものは学習効果が得られなかったためと思われます。

ニューラルネットワークによる官能値の予測(2)

缶コーヒー各6回測定したデータのうち、各1回づつを除き、残り40回測定のFF-1のデータを入力値とし、表1の結果を出力値としてネットワークの学習を行い、学習終了後に、各6回目の測定のデータをネットワークに入力して得られた出力値(予測した官能値)が表3です。表2と同じく、表中で白抜のものは、官能値(真値)より0.5以上ずれているものを示しています。

表3 ネットワークの出力値2(官能値の予測値)

	roast	phenolic	pyrazine	mercaptane	sweet	furans	maltol	vanilin	milk	earth	intensity
S-B	2.27	2.08	2.50	1.78	1.79	1.79	1.86	1.07	2.22	1.63	2.21
D-B	2.72	2.22	2.72	2.08	1.79	1.50	1.87	1.14	1.92	2.00	2.36
G-E	2.72	2.77	2.85	2.64	1.96	1.93	1.52	0.70	0.01	1.84	2.43
G-O	2.51	2.20	2.77	2.15	2.86	2.57	2.92	1.54	1.91	1.22	2.28
P-O	2.77	2.05	2.70	2.04	1.76	1.59	1.79	1.10	2.02	2.10	2.37
P-C	3.01	2.75	2.98	2.85	1.57	1.46	1.33	0.52	0.30	1.15	2.57
N-S	2.80	2.76	2.93	2.25	1.36	1.51	1.85	1.00	0.98	2.59	2.50
A-W	2.42	2.13	2.45	2.21	1.94	1.92	2.00	1.36	1.88	1.84	2.49

表3の結果では、2点を除いて誤差が0.5以下であるので、ネットワークを構成するデータが十分であれば官能値との対応が可能であることを示しています。

結果の利用法

食品業界や香料業界のように、においの質について細分化した表現での官能値を必要とする場合でも、予め官能値のデータが得られる場合には、それら官能値との対応付けが可能です。

注1)入力データは6(センサ)×6(測定)×(7サンプル)で252データです。