

電子嗅覚システムによる ブラジル産コーヒーの品質検査の予測

◎石塚しほり1・加藤久喜1・青木小百合1・杉浦元彦1
1東京アライドコーヒーロースターズ株式会社

背景・目的

コーヒー生豆の品質は、専門評価パネルの官能評価によって検査される。ブラジル産コーヒーにはリオ臭と呼ばれる薬品様の欠点臭が存在するが、これは好ましくない香りのため品質検査により検出する必要がある。リオ臭は栽培や精選時の外的要因によって生成するが、生豆の外観では判別できないため検査では官能評価が重要となる。

課題

- 専門評価パネルに経験と高いスキルが必要になる。
- リオ臭の原因物質 (2,4,6-Trichloroanisole、2,4,6-Trichlorophenolなど) は ppt~ppbと閾値が低いいため分析で検出するには複雑な手順且つ時間を要する。

迅速でかつ簡単に測定できるフラッシュGC型電子嗅覚システム (E-Nose) を用いて、官能評価による品質検査 (リオ臭の検出) の予測を検討した。

試料・方法

官能評価

ブラジル産コーヒーを専門評価パネルによって官能評価し、当社評価基準に基づきそれぞれスコアを付けた。

Table1. 官能評価条件

官能評価条件	
産地	ブラジル
グレード	No.2
焙煎度	浅煎り
粉/湯量	10g / 120mL
抽出時間	5分



Table2. 官能評価スコア基準

項目	スコア	
バラつき/5cup	0cup	0
	1cup	-1
	2cup	-2
	3cup以上	-3
リオ臭の強弱	N.D.	0
	弱	-1
	中	-2
	強	-3

- バラつきとリオ臭の強弱のスコアの合計で評価。
- 0 ~ -6のスコアに対し、評価はそれぞれ B~H とする。

0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
B	C	D	E	F	G	H

評価した各サンプルの抽出液を分析に供した。

電子嗅覚システムHERACLES II (E-Nose)

- フラッシュ GC 型で異なる極性を有する2本のカラムとそれらに接続する2つのFIDを有する。
- パージ&トラップシステムを装備し、高感度な成分検出が可能で分析時間も約3分と短い。



Fig.1. 電子嗅覚システムHERACLES II (Alpha M.O.S)

Table3. 電子嗅覚システム測定条件

Sample condition	Coffee extraction 10g + NaCl 3g
Injection	5mL
Incubation	80°C, 15min
Concentration (Tenax TA)	Adsorption 70°C, Desorption 240°C
Column1	MXT-5 (10m length × 180µm Diam. × 0.4µm Film)
Column2	MXT-WAX (10m length × 180µm Diam. × 0.4µm Film)
Oven	40°C(10sec) - 1.5°C/sec - 250°C(60sec)
Carrier gas	H ₂
Detector	FID

結果

官能評価

Table4. 官能評価

官能評価スコア	B	C	D	E	F	G
サンプル数	5	6	4	3	1	1
リオ臭	-			+		

E-Noseによる主成分分析(PCA) (Fig.2)

- リオ臭の有無で識別性あり。
- 官能評価スコアで識別性はあるが、E ~ G の識別性が低い。

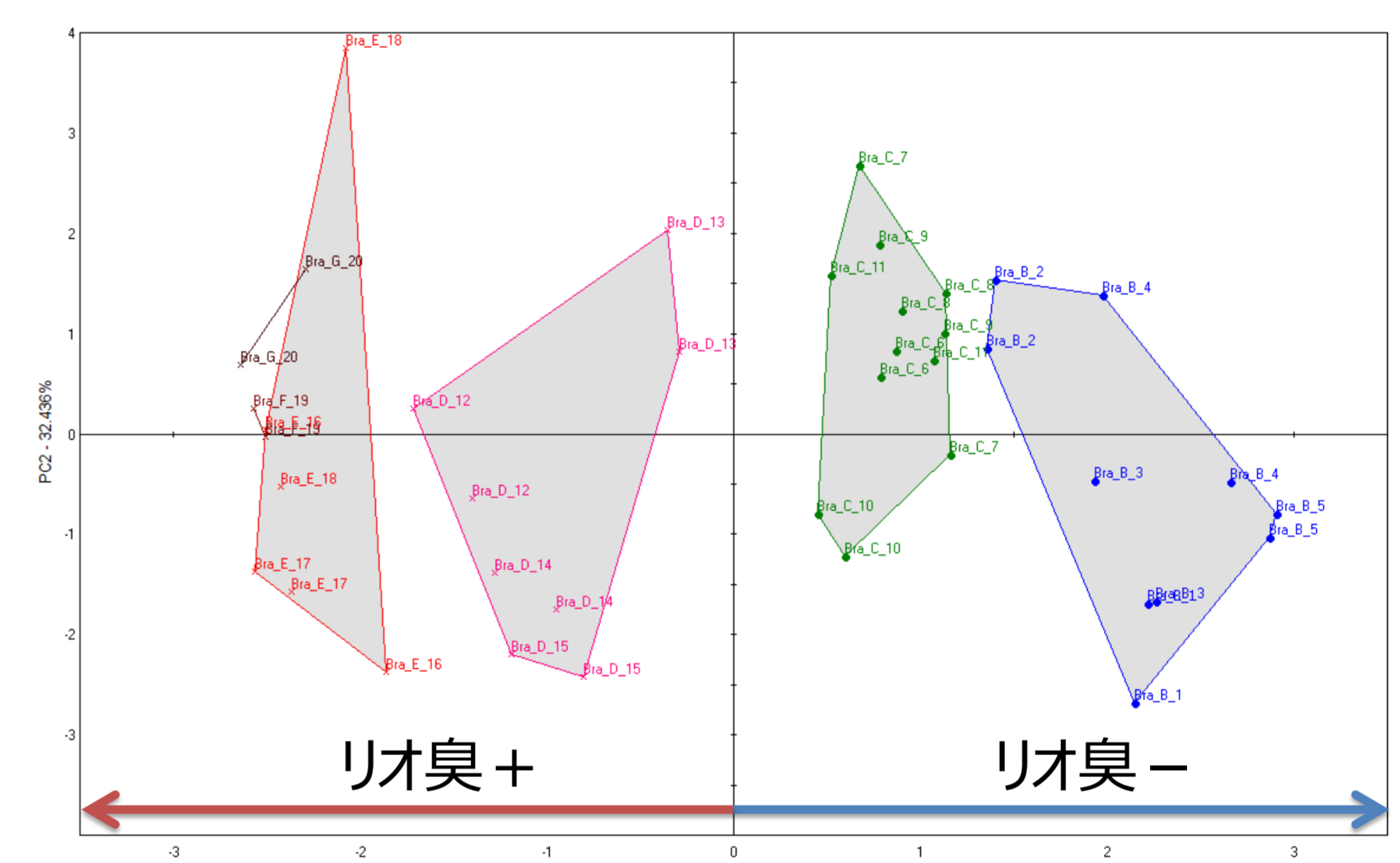


Fig.2. E-NoseによるPCA

E-Noseと官能評価スコアによる部分的最小二乗回帰(PLS回帰) (Fig.3)

E-Noseと官能評価スコアからPLS回帰によりモデル式を作成し、別ロットから官能評価でリオ臭が認められた未知サンプル3種についてスコアを予測した。

Table5. 未知サンプルの官能評価とモデル式による予測値

- モデル式の相関係数R²は 0.933と高い予測性。
- モデル式から予測した未知サンプルはリオ臭の有無と官能評価スコアの識別が可能。

	官能評価スコア	予測値	リオ臭	誤差
未知①	-3 / E	-3.39	+	-0.39
未知②	-5 / G	-4.50	+	+0.50
未知③	-4 / F	-3.64	+	+0.36

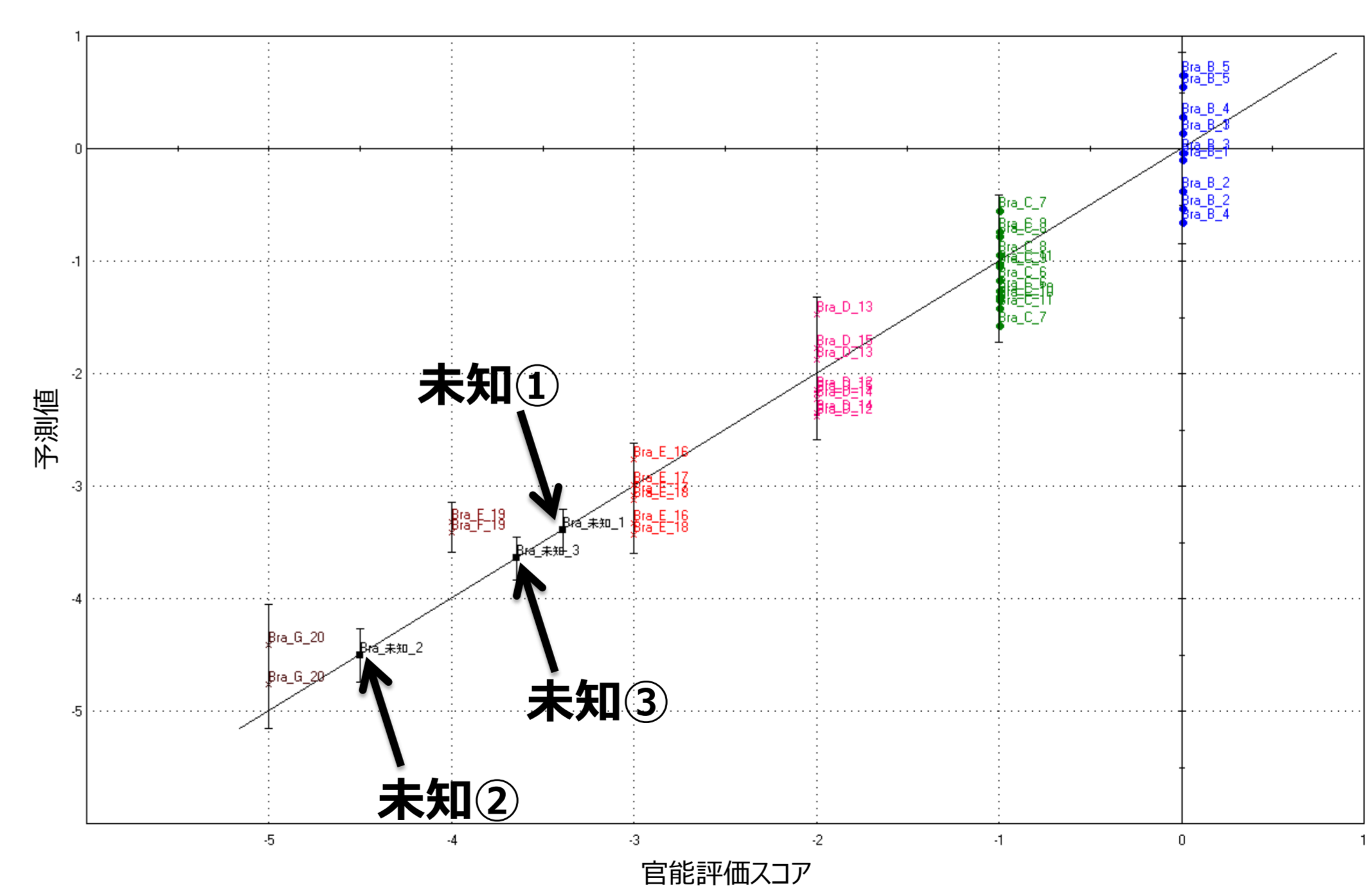


Fig.3. PLS回帰による予測モデル式と未知サンプルの予測プロット

考察

リオ臭の原因物質を定量せずに識別や予測ができたことから、生豆が栽培や精選時の外的要因によって受けたダメージが香り成分のバランスに影響を与えていることが示唆された。

結論

- E-Noseにより、迅速でかつ簡単にリオ臭と通常のサンプルで識別が可能である。
- E-Noseと専門評価パネルの官能評価の予測モデルが得られ、未知サンプルで検証できた。