


Coffee Optics

1. Information on Research Team

Name	Student ID	Department	Career	Role
김진형	20118027	물리학과	대학원생	주 연구자

2. Project Summary

Objective	<p>커피의 광학적 특성을 측정</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 광학적 특성으로 커피콩의 원산지와 맛을 구별 ➔ 다른 카페인 음료와 커피의 광학적 특성을 비교
Description	<p>1. 물질의 광학적 특성</p> <p>광학적 특성(투과율, 흡수율, 굴절률, 라만 스펙트럼 등)은 물질마다 고유한 값을 갖는다. 따라서 광학적 특성만으로 물질의 대략적인 성질을 가늠할 수 있다. 다양한 종류의 커피콩과 각 커피콩으로 만들어진 에스프레소의 광학적 특성을 정밀한 실험을 통하여 광학적 특성 측정을 수행하여 비교 분석한다. 이를 토대로 다양한 카페인 음료들의 광학적 특성 결과를 커피의 특성과 비교한다.</p> <p>2. 커피의 종류에 따른 광학적 특성</p> <p>커피의 종류는 먼저 원산지로 분류가 가능하다. 각 원산지 별로 커피나무가 자랄 때의 기온과 고도, 일조량 등이 다르기 때문에 같은 커피종이라도 원산지에 따라 커피의 맛은 확연하게 차이가 난다. 따라서 원산지 별로 각 커피 콩의 광학적 특성도 각기 다를 수 있다.</p> <div style="text-align: center;">  <p>하와이 자메이카 콜롬비아 케냐 인도네시아</p> </div> <p>그림 1. 커피 벨트(노란색)와 실험에 쓰일 각 커피콩의 원산지</p>

본 연구에서는 원산지에 따른 커피 콩들의 광학적 특성을 비교, 분석하기 위해 아라비카(Arabica) 종 커피의 각 대륙 별 나라에서 수확한 커피를 대상으로 실험한다 (아프리카의 케냐AA, 미국 하와이의 코나, 남미의 콜롬비안, 자메이카의 블루 마운틴, 인도네시아의 자바 커피 등을 비교 분석). 정밀한 실험 수행과 통계 처리를 통해 커피 콩의 원산지 별 광학적 특성을 얻는다면, 광학적 특성만으로 커피 콩의 원산지를 분별 할 수 있을 것으로 기대한다.

3. 로스팅 정도에 따른 광학적 특성

원산지 다음으로 커피 맛의 가장 큰 차이를 주는 것은 로스팅의 정도이다. 그림2는 로스팅 정도에 따른 커피콩 색의 변화를 보여준다. 사람 눈으로 보기에 커피콩의 색이 다른 것은 로스팅 정도에 따라 커피콩이 가시광선을 흡수하는 정도가 다르다는 것을 의미한다. 따라서 같은 종, 같은 원산지의 커피 콩을 로스팅의 정도에 따른 흡수 스펙트럼 측정을 수행한다면, 얻어진 결과로부터 커피콩 로스팅의 상태를 유추할 수 있을 것이다.



unroasted



light roast



medium roast



dark roast

그림 2. 로스팅 정도에 따른 커피콩 색의 변화. 커피콩마다 가시광선에 대해 흡수의 정도가 각기 다를 수 있다.

4. 커피와 다른 카페인 음료의 광학적 특성 비교

원산지와 로스팅에 따라 커피의 광학적 특성이 조금씩 변화하더라도 커피 고유의 광학적 특성은 일관되게 있을 것이다. 커피 외에 홍차와 레드불 등 다른 카페인 음료의 광학적 특성을 측정 한 후, 이를 커피의 고유 광학적 특성과 비교하여, 카페인 음료들과 커피와의 광학적 특성 중 유사점과 차이점을 비교 분석한다. 이를 통해 카페인 음료들이 공통적으로 보이는 광학적 특성은 무엇인지, 그리고 다른 카페인 음료와 비교하여 커피가 갖는 고유한 광학적 특성이 무엇인지 알아낼 수 있다.

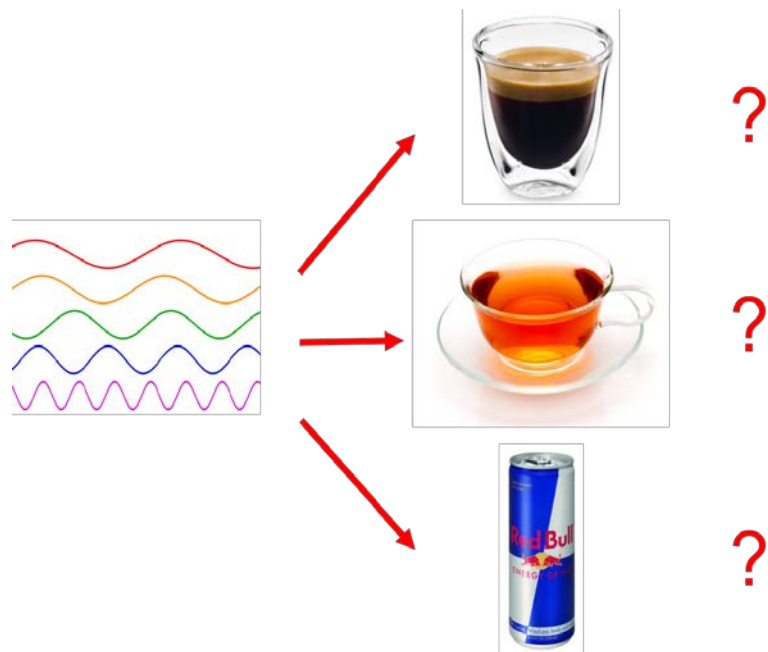


그림 3. 빛이 카페인 음료에 입사했을 때.
커피의 광학적 특성과 비교하여 다른 카페인 음료의
광학적 특성의 유사점과 차이점을 비교 분석 가능

Novelty / unusualness

Novelty

- 지금까지 측정된 적 없는 새로운 측정 시도와 커피 맛에 대한 광학적 접근 분석
- 바리스타들에게 새로운 커피 분별 법 제안

Unusualness

- 기호식품인 커피의 광학적 특성은 사람들이 즐기는 커피의 목적과 무관

Scholarly profundity	<ul style="list-style-type: none"> - 커피의 원산지와 맛과 향 (flavor) 비교를 광학적 특성을 측정, 비교하여 분석하는 것 																								
Research plan	<ol style="list-style-type: none"> 1. 투과율과 흡수율 측정 : 동일 무게의 커피콩으로 추출한 에스프레소에 빛을 입사시켜서 측정 2. 굴절률 : 커피콩을 Ellipsometry 를 이용하여 측정 3. 라만 스펙트럼 : 분쇄된 커피콩에 레이저를 입사시켜 측정 <table border="1" data-bbox="507 667 1404 880"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 667 1098 719">목표</th> <th colspan="5" data-bbox="1104 667 1404 719">6-months</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 728 1098 768">로스팅 정도에 따른 광학적 특성 측정</td> <td data-bbox="1104 728 1150 768">←→</td> <td data-bbox="1157 728 1203 768"></td> <td data-bbox="1209 728 1256 768"></td> <td data-bbox="1262 728 1308 768"></td> <td data-bbox="1315 728 1361 768"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 777 1098 817">커피 원산지 별 광학적 특성 측정</td> <td data-bbox="1104 777 1150 817"></td> <td data-bbox="1157 777 1203 817"></td> <td data-bbox="1209 777 1256 817">←→</td> <td data-bbox="1262 777 1308 817"></td> <td data-bbox="1315 777 1361 817"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 826 1098 875">다른 카페인 음료의 광학적 특성 측정</td> <td data-bbox="1104 826 1150 875"></td> <td data-bbox="1157 826 1203 875"></td> <td data-bbox="1209 826 1256 875"></td> <td data-bbox="1262 826 1308 875">←→</td> <td data-bbox="1315 826 1361 875"></td> </tr> </tbody> </table>	목표	6-months					로스팅 정도에 따른 광학적 특성 측정	←→					커피 원산지 별 광학적 특성 측정			←→			다른 카페인 음료의 광학적 특성 측정				←→	
목표	6-months																								
로스팅 정도에 따른 광학적 특성 측정	←→																								
커피 원산지 별 광학적 특성 측정			←→																						
다른 카페인 음료의 광학적 특성 측정				←→																					