

## 주사전자현미경에 의한 입술연지속의 무기물성분분석

김은철, 박규희, 허동길

입술연지의 질을 높이기 위하여서는 그속에 들어있는 무기성분들의 모양과 크기, 분포상태를 정확히 측정하여야 한다. 입술연지는 일종의 기름질로서 일반적인 방법으로는 전자현미경으로 분석하기 힘들다.

우리는 에네르기분산분광기(EDS)가 장비된 주사전자현미경을 리용하여 입술연지속에 들어있는 무기물성분들의 모양과 크기, 조성분포분석방법을 확립하였다.

### 실험 방법

입술연지속에는 많은 량의 유기물성분들과 함께 무기물성분들도 들어있다.

시료의 채취 및 건조[3] 시료설치대우에 전도성탄소량면접착테프를 붙이고 입술연지시료 1mg을 얇게 발랐다. 다음 시료설치대를 항온건조기에 넣고 100℃에서 30min동안 건조시켰다.

시료의 전도증착[1, 2] 시료의 대전을 막기 위하여 탄소를 20s동안 증착시킨 다음 금을 2.0mA에서 30s동안 증착시켰다.

주사전자현미경분석 EDS가 장비된 주사전자현미경(《JSM-6610A》)으로 가속전압 20kV, 작용거리 10mm의 실험조건에서 입술연지시료의 2차전자화상과 반사전자화상을 얻고 개별적인 알갱이들에 대한 점 및 면분석하여 알갱이들의 조성에 따르는 모양과 크기를 측정하였다.

### 실험결과 및 해석

입술연지시료의 2차전자화상은 그림과 같다.

그림에서 보는바와 같이 입술연지속에는 여러가지 모양과 크기를 가진 무기물성분들이 존재하며 조성에 따라 모양과 크기가 다르다.

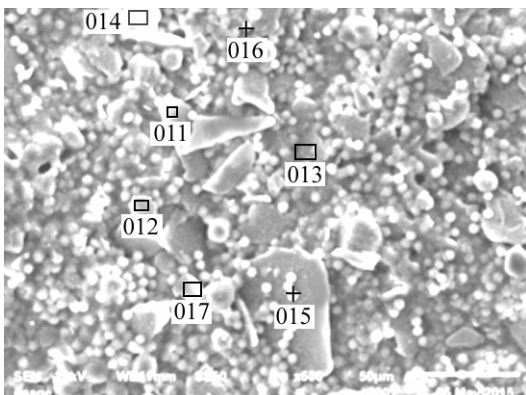


그림. 입술연지시료의 2차전자화상

반사전자화상에서 밝은 색의 립자들은 어두운 색의 립자보다 원자번호가 큰 원소로 이루어지는데 알갱이들의 원소조성과 분포를 EDS로 분석하였다.

미소구역분석위치(그림)에서의 원소분석 결과는 표 1과 같다.

표 1에서 보는바와 같이 알갱이에 따라 원소조성이 차인다는것을 알수 있다. 이 원소들의 분포상태와 조성에 따르는 알갱이모양 및 크기는 원소분포분석을 리용하여 결정하였다.

표 1. 미소구역분석위치에 따르는 원소분석결과(%)

위치	C	O	Na	Mg	Al	Si	위치	Cl	K	Ti	Fe	Ba	Bi
011	16.32	41.40	0.47	0.25	6.43	12.90	011	0.20	1.96	18.00	0.27	1.65	0.15
012	14.55	34.96	0.45	0.22	6.16	12.94	012	0.30	1.95	25.65	0.29	2.38	0.05
013	37.00	25.29	0.13	1.13	5.48	8.46	013	0.99			19.39	2.13	
014	29.24	37.30	0.26	0.30	4.27	9.28	014	0.17	0.24	2.55	0.07	0.27	0.47
015	35.68	33.01		0.13	0.89	26.56	015	0.12	0.24	2.55	0.07	0.27	0.47
016	36.51	32.52		0.18	1.09	25.75	016	0.14		2.55		0.36	0.40
017	18.43	35.53		0.21	5.26	11.96	017	0.31	1.46	24.26	0.17	2.27	0.06

조성에 따르는 립자들의 모양과 크기는 표 2와 같다.

실험결과로부터 입술연지속에 각이한 모양과 크기를 가진 무기물성분알갱이들이 존재하며 조성도 다르다는것을 알수 있다.

### 맺 는 말

우리는 주사전자현미경과 에네르기 분산분광기를 리용하여 입술연지에 대한 화상을 얻었으며 입술연지속에서 무기물성분들의 원소조성과 분포상태, 물질조성에 따르는 알갱이모양과 크기를 평가할수 있는 방법을 확립하였다.

표 2. 조성에 따르는 립자들의 모양과 크기

시료	모양	크기
흑산화철	구형	100~150nm
황산화철	바늘잎형	폭 50~100nm, 길이 1 $\mu$ m
산화알루미늄	직4각기둥	길이 2~3 $\mu$ m, 너비 300~400nm
운모	판형	10~15 $\mu$ m
실리카겔	구형	5 $\mu$ m

### 참 고 문 헌

- [1] 박일만; 주사전자현미경분석, 김책공업종합대학출판사, 45~70, 주체96(2007).
- [2] A. Bogner et al.; A History of Scanning Electron Microscopy Developments, Elsevier, 390~401, 2012.
- [3] 山田満彦; 走査電子顕微鏡, 共立出版社, 320~330, 2010.

주체105(2016)년 8월 5일 원고접수

## Analysis of the Inorganic Composition in Lipstick by the Scanning Electron Microscope

Kim Un Chol, Pak Kyu Hoe and Ho Tong Gil

We obtained the images of lipstick and established the method that could estimate the element composition and distribution, particle shape and size due to the composition using the scanning electron microscope and energy dispersive spectrometer.

Key words: SEM, EDS, lipstick