

# NIR을 이용하여 시간 변화에 따른 소 등심육의 부위별 특성 조사

맹갑주\* · 황대석\*\* · 이영우\*\*\*

\*목원대학교 대학원 IT공학과 · \*\*목원대학교 IT공학연구소 · \*\*\*목원대학교  
전자공학과

## Investigation of Meat Quality Characteristics using by Spectroscopic Methods in Visible Region

Gab-joo Maeng\* · Daeseok Hwang\*\* · Young-Woo Lee\*\*\*

\*Department of IT Engineering, The Graduate School of Mokwon University · \*\*The Research  
Institute of Advanced Multimedia Technology, Mokwon University · \*\*\*Department of Electronic  
Engineering, Mokwon University

E-mail : ywlee@mokwon.ac.kr

### 요 약

NIR을 이용하여 시간 변화에 따른, 소 등심육의 부위별(살코기와 지방)특성을 조사 하였다. 소 등심육의 특성은 분광분석법을 사용하여 측정하였다. 육질은 총 세 가지 종류의 Sample로 구분 하여 각각의 Sample 마다 3Point 씩 Point를 정하여 측정 하였고, 냉동상태와, 20분경과 후 그리고 해동 40분경과 후를 측정 하였다. 측정결과 Myoglobin의 분포에 따라 광도의 변화가 발생하였고, 이를 통해 소 등심육의 살코기와 지방 분포에 따라 고기 육질의 품질 판별 및 특성의 파악이 가능할 것으로 예상된다.

### ABSTRACT

We investigated characteristics of meat quality using by spectroscopic methods in visible region. Characteristics of beef muscle quality was measured by using spectrum analysis. We take the 3 samples of meat, and each sample has 3 measuring point. Also each measured samples has alternate thawing time(the state of frozen meat, thawing 20 minute and thawing 40 minute in the room temperature). As a results of experiments, measured intensity has changed by distributions of Myoglobin in meat muscles. And we can distinction the and characteristics of meat quality by distributions of lean meat and fat.

### 키워드

Beef Tenderness, VIS Spectroscopy Analysis, Reflection Spectra

### I. 서 론

육류의 소비는 국민 소득의 증가와 축산업의 발전에 따른 대량사육으로 인하여 가격이 저렴해

지면서 꾸준히 증가하였다. 그 중에서 소고기는 수입에 따른 공급확대와 소고기를 주원료로 하는 전문 외식산업이 발달하면서 소비량이 증가하고 있다.

일반적으로 도축된 고기는 가공 및 소비되기 전까지 냉장 또는 냉동 저장되고, 저장 기간 동안 육색의 변화, 지방의 산패, 미생물의 증식 등이 발생한다[1]. 이러한 고기의 변화는 고기의 신선도 및 맛에 영향을 줄 수 있다.

육질은 골격근을 구성하고 있는 조직에 따라 좌우되는데, 이들 근섬유의 특성 차이는 유전적 요인이 지배적이나,[2,3] 육질은 가축의 나이, 도축 조건, 요리방법, 개인적 선호도 차이 등의 다양한 요인에 의해 좌우된다.[4]

소고기의 육질, 육즙과 향은 소고기의 육질 평가 및 구매에 있어서 매우 중요한 요인들이다[5]. 이러한 요인중 소고기 육질은 소고기 소비에 있어 매우 중요한 요인으로 작용한다[6].

그중, 일반적으로 고기 조직내 지방의 분포는 고기의 맛과 질을 결정하는 중요한 요소이다.

본 논문에서는 고기의 반사도와 산란 특성을 이용하여 시간 변화에 따른 소고기의 육질 특성을 측정하고 분석 하였다.

에서 수행하였다. 소고기 육질 측정에 있어 신호의 특성을 명확히 구분하기 위한 스펙트로미터 신호 수집은 Integration Time : 50ms, Average 10 회, Box Car는 5pixel로 설정하였다.

2. Sample 제작 및 실험결과

육질은 소고기의 등심부위를 사용하였다. 총 여섯 개의 Sample을 제작 하여 파형을 측정 하였고, Sample에 번호를 설정하고, 순서를 정하였다.

- 1번 Sample은 지방이 없는 부분,
- 2번 Sample은 순수한 지방으로 구성된,
- 3번 Sample은 지방이 섞여있는 부분,

3종으로 구분하여 각각 2개의 Sample을 제작하였다. 그리고 제작된 Sample은 각각 냉동상태와 해동 20분경과 후, 그리고 해동 40분경과 후로 시간을 정하여 측정 하였다.

아래 그림2, 그림3, 그림4는 실험에 사용된 Sample의 측정 결과이다. 측정결과, 약 680nm~710nm 대역에서 최대의 반사 광 강도를 갖게 되는데 이는 육류의 색소가 적색을 띄고 있기 때문이다.

그림2는 냉동상태에서 육질 샘플 파형의 평균값을 측정한 결과이다. 측정위치는 냉동 상태의 육질 Sample의 중심과 중심을 기준으로 좌, 우 측면 약 10mm 지점 양쪽 각각 1Point 씩 총 3Point를 수평 이송기를 이용하여 측정 하였다.

지방이 없는 부분과 순수 지방으로 구성된 부분 그리고 지방이 섞여있는 부분을 각각 측정하여 Excel을 이용하여 평균값을 구하였다.

측정결과 약 680nm~706nm의 영역에서 가장 강한 반사 광강도를 갖는 것을 확인 할 수 있었다.

II. 본 론

1 장치도 및 측정 방법

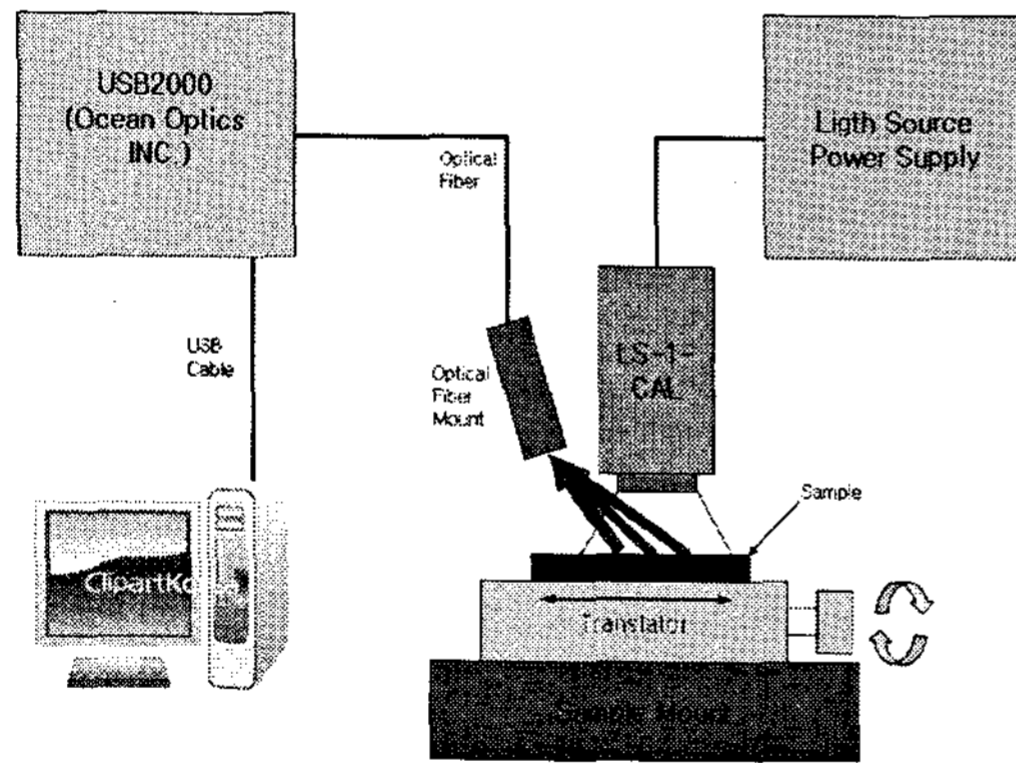


그림 1 소고기 육질 측정을 위한 스펙드럼 측정 장치도

그림 1은 시간 변화에 따른 소 등심육의 스펙트럼 측정을 위한 장치도이다. 소고기 육질의 측정을 위해 광원으로 339-1050nm의 발광 영역을 갖는 텅스텐-할로젠 광원 (LS-1-CAL, Ocean Optics INC.) 을 사용하였으며, 측정 샘플에 빛을 조사하여 반사되어 나오는 값을 Spectrometer (USB 2000, Ocean Optics INC.)를 이용하여 샘플에서 반사되어 나오는 광강도를 측정하였다. 제작되어진 소고기 샘플은 그림 1의 Sample Mount에 장착하였으며, 정확한 위치의 조정을 위해 수평 이송기(x-translator)에 Sample Mount를 고정하였다. 소고기의 육질 측정은 실내온도 27℃(±3)하

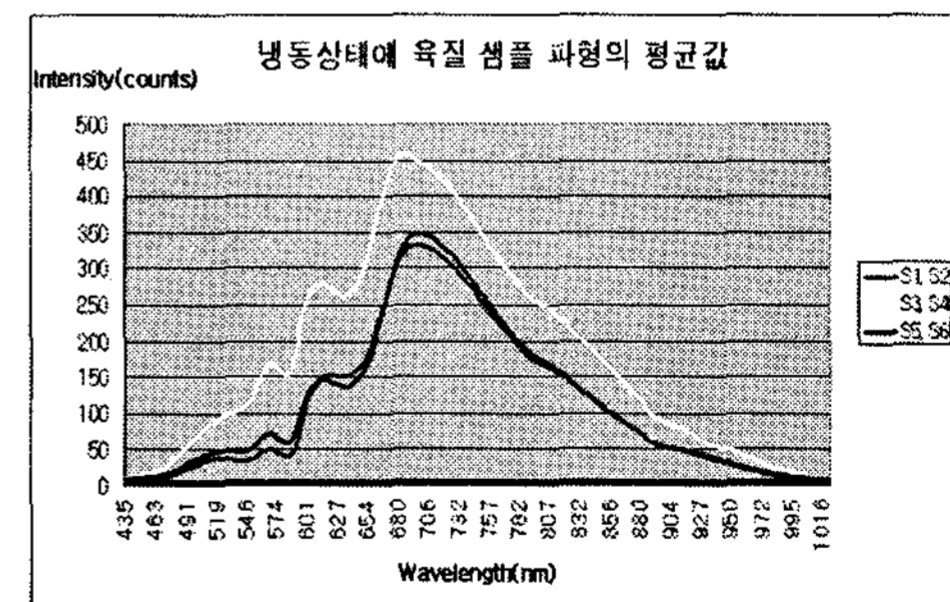


그림 2 냉동상태에서 육질 샘플 파형의 평균값을 측정한 결과

그림 3은 해동 20분경과 후 육질 샘플의 평균값을 측정한 결과 이다. 측정위치는 육질 Sample의 중심과 중심을 기준으로 좌, 우 측면 약 10mm 지점 양쪽 각각 1Point 씩 총 3Point를 수평 이송기를 이용하여 측정 하였다.

지방이 없는 부분과 순수 지방으로 구성된 부분 그리고 지방이 섞여있는 부분을 각각 측정하

여 Excel을 이용하여 평균값을 구하였다.  
 측정결과 약 683nm~707nm의 영역에서 가장 강한 반사 광강도를 갖는 것을 확인 할 수 있었다.

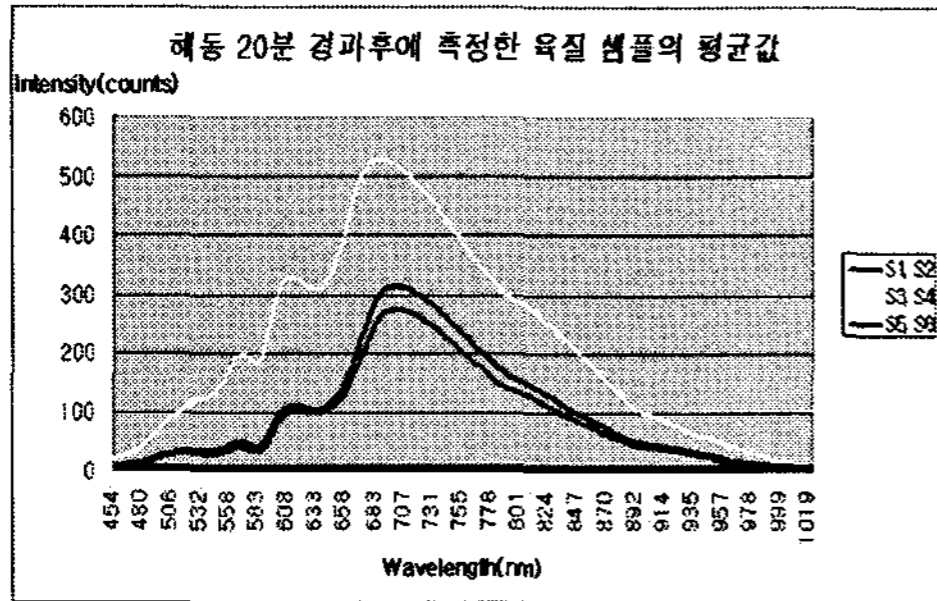


그림 3 해동 20분경과 후 육질 샘플의 평균값을 측정된 결과

그림 4는 해동 40분경과 후 육질 샘플의 평균값을 측정된 결과 이다. 측정위치는 육질 Sample의 중심과 중심을 기준으로 좌, 우 측면 약 10mm 지점 양쪽 각각 1Point 씩 총 3Point를 수평 이송기를 이용하여 측정 하였다.

지방이 없는 부분과 순수 지방으로 구성된 부분 그리고 지방이 섞여있는 부분을 각각 측정하여 Excel을 이용하여 평균값을 구하였다.

측정결과 약 687nm~711nm의 영역에서 가장 강한 반사 광강도를 갖는 것을 확인 할 수 있었다.

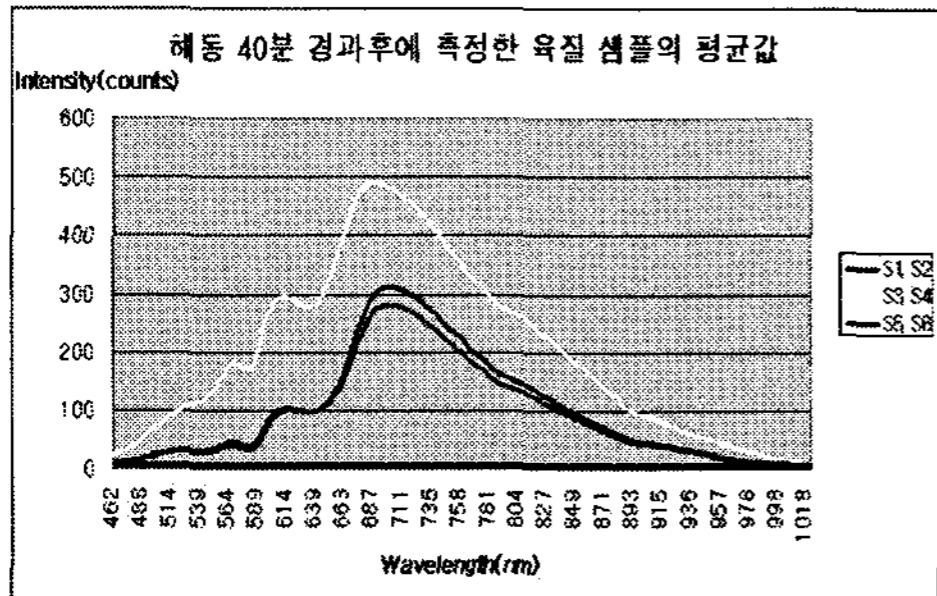


그림 4 해동 40분경과 후 육질 샘플의 평균값을 측정된 결과

### III.결 론

측정결과, 냉동상태에서 최대 Intensity값을 나타내는 Wavelength(nm)는 약680nm~706nm의 영역이다. 그리고 해동 20분경과 후 최대 Intensity값을 나타내는 Wavelength(nm)는 약 683nm~707nm의 영역 이고, 해동 40분경과 후 최대

Intensity값을 나타내는 Wavelength(nm)는 687nm~711nm의 영역이다. 이처럼 최대 Intensity값을 나타내는 Wavelength(nm)의 신호가 시간이 지남에 따라 조금씩 Red Shift됨을 알 수 있었다.

가시광을 이용한 광학적 방식의 육질의 특징 측정 가능성을 알아보았다. 텅스텐-할로젠 광원을 사용하였으며, 소고기를 이용한 샘플에 빛을 조사하였으며, 샘플에서 반사되어 나온 Spectrum을 Spectrometer를 사용하여 측정하였다. 측정결과 myoglobin의 분포에 따라 흡광도의 변화가 발생하였으며, 이를 통해 고기 육질에서 살코기와 지방의 분포를 알 수 있었다.

### 참고문헌

- [1] 강창기, 박구부, 성삼경, 이무하, 이영현, 정명섭, 최양일, "식육생산과 가공의 과학", 선지문화사, 1993
- [2] Seideman, S. C. and Crouse, J. D. : The effect of sex condition, genotype and diet on bovine muscle fiber characteristics. Meat Sci., 17, 55-72(1986)
- [3] Ashmore, C. R., Tompkins, G. and Doerr, L. : Postnatal development of muscle fiber type in domestic animals. J. Anim. Sci., 34, 37-41(1972)
- [4] Hilton, G. G., Tatum, J. D., Williams, S.E., Belk, K. E., Williams, F. L. Wise, J. W. and Smith, G. C. : An evaluation of current and alternative system for quality grading carcasses of mature slaughter cows. J. Anim. Sci., 76, 2094-2103(1998)
- [2] S. D. Shackelford, T. L. Wheeler, M. K. Meade, J. O. Reagan, B. L. Byrnes and M. Kooharaie, "Consumer impressions of tender select beef", Journal of Animal Science, 79, 2605-2614, 2001
- [3] K. L. Huffman, M. F. Miller, L. C. Hoover, C. K. Wu, H. C. Brittin and C. B. Ramsey, "Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant", Journal of Animal Science, 74, 91-97, 1996