

1일 1지문으로 1등급 달성 - 배인호 초격차(超格差) 국어 제공

180/200

# 新수능 국어 최적화 기출 분석

2021학년도 수능특강 독서 융합 08  
[1~5] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

하늘을 바라보면 그 푸른 빛깔을 볼 수 있다. 그러나 미세 먼지라도 있는 날이면 먼 곳의 산은 더 뿌옇게 보인다. 르네상스 시대 이전부터 많은 사람들은 이러한 대기의 색채에 대해서 관심이 많았다. 15세기 말의 예술가 레오나르도 다빈치는 대기 중의 미세하고 혼탁한 물체에 의해 푸른빛이 생긴다고 주장하였다. 그의 주장은 현대 과학의 입장에서 보면 그리 틀린 것은 아니었지만 이런 설명 이상의 자세한 이론적인 근거를 제시하지는 못했다. 하지만 그는 멀리 위치한 사물이 더 뿌옇게 보이는 현상을 회화의 원근감을 표현하기 위해 도입하였다. 기본적으로 그림이란 3차원의 세계를 2차원의 화폭에 구현하는 예술이다. 당시의 화가들은 이전부터 3차원의 세계를 2차원에 효과적으로 구현하기 위해 소실점을 통한 원근법을 고안하여 사용하고 있었다. 즉 거리가 멀어짐에 따라 물체의 크기가 작아지도록 화폭에 그리는 것이다. 이러한 원근법에서 물체에 연장선을 그어 보면 그 선은 어느 한 점에서 만나게 되는데 이 점을 소실점이라고 한다. 예를 들어 평행한 철도 선로가 거리에 따라 점점 더 가까워지다가 지평선에서는 결국 만나도록 그림을 그리면 평면인 화폭 속에 철로의 거리감을 나타낼 수 있다. 소실점의 수에 따라 소실점이 한 개만 생기면 1점 투시, 소실점이 두 개 생기면 2점 투시라고 한다.

다빈치는 이 같은 기본적인 원근법 대신 거리가 멀어질수록 색의 선명도가 떨어지는 공기 원근법을 이용하여 원근감을 나타냈다. 다빈치는 자신의 공기 원근법을 스푸마토라 불렀는데 스푸마토란 '연기와 같이 사라지다.'라는 의미를 지니고 있다. 연기는 공기 속으로 퍼져 나가면서 연기와 공기의 경계가 모호해지는데 이 원리가 바로 스푸마토의 핵심이다. 다빈치는 멀리 있는 사물을 선명하지 않고 뿌옇게 처리하여 원근을 나타내었으며, 사물의 윤곽선 또한 흐릿하게 처리하였다. 자연 속의 사물에는 선이 존재하지 않는다. 단지 물체와 물체 사이를 명확하게 구별하기 위해 관습적으로 선을 그리는 것인데 다빈치는 당시의 다른 화가들과는 달리 물체와 물체의 경계를 이루는 윤곽을 선으로 그리지 않았다. 그 대신 스푸마토 원리를 이용해 경계들을 흐릿하게 문질러 처리하였다. 스푸마토로 처리한 결과 빛의 상태에 따라 그의 작품 「모나리자」에서 모나리자의 눈과 입술의 윤곽선 위치가 달라 보이게 된다. 결과적으로 빛의 상태에 따라 원근감이 달라져 보이는 것이다. 이처럼 다빈치는 스푸마토 기법을 통해 보는 사람의 머릿속에 윤곽선이 그려지게 하였다.

대기 중에서의 빛의 색채에 대한 관심은 르네상스 시대에 이미 회화에서 원근법의 기법으로 적용되었지만 과학 분야에서는 17세기 뉴턴에 의해 본격적인 논의가 시작되었다. 그는 대기 중에 있는 구형의 물방울에 의해 빛이 굴절되고 푸른색이 생긴다고 생각하였다. 18세기를 거치는 동안 푸른 하늘에 대한 설명과는 별도로 몇몇 과학자들에 의해서 멀리 있는 산이 더 뿌옇게 보이는 현상은 빛이 대기를 통과하면서 흡수되기 때문으

로 밝혀졌고 이에 대한 정량적인 연구가 행해졌다. 매질 속을 투과하는 빛의 세기는 매질의 경로 길이에 지수 함수적으로 감소한다는 것이 램베르트에 의해 밝혀져 이를 '램베르트 법칙'이라고 부르게 되었다. 이후 빛이 통과할 때 시료의 농도에 비례하여 흡수된다는 사실이 비어에 의해 밝혀져서 빛이 매질을 통과할 때 흡수되는 정도인 흡광도는 시료의 농도와 매질의 두께에 비례한다는 '비어-램베르트 법칙'이 성립되었다.

19세기의 과학자 클라우지우스는 기본적으로는 하늘의 색이 푸른 이유에 대해 뉴턴의 입장을 따랐다. 하지만 그는 수학적 계산을 통해 뉴턴의 주장과 달리 대기 상층부에 공기가 가득 차 있는 물방울 기포가 존재하고 빛이 이것에 굴절되거나 반사되어 하늘이 푸른빛을 낸다고 보았다. 하지만 클라우지우스의 주장 이후 19세기에 다른 과학자들의 실험에서 비눗방울의 두께가 일정할 경우 내부 공기에 대한 압축력은 비눗방울 지름에 반비례하며 작은 물방울의 압축력은 대기압의 2~3배가 됨이 밝혀졌으며 이러한 상황에서는 기포 내부의 공기를 밀어내기 때문에 대기 상층부의 물방울에 기포가 생성될 수 없음이 증명되었다. 또한 수증기, 안개, 구름 등의 기상 현상을 관찰한 결과, 수증기의 기포 구조는 발견되지 않았다.

하늘 색이 푸른 이유가 물방울의 굴절과 반사에 의한 것이라는 뉴턴과 클라우지우스와는 달리, 대기 중에 부유하는 입자들인 미립자의 산란에 의한 것이라는 것이 1868년 틴들의 실험에 의해 밝혀졌다. 틴들은 부틸 질산염을 이용하여 구름을 형성시킨 후 태양 빛이 이를 통과할 때 푸른빛을 발산시킴을 확인하였고 발산된 빛이 완전 편광된 빛임을 확인하였다. 완전 편광된 빛은 굴절과 반사 현상이 아닌 빛의 산란 현상에 의해서 설명될 수 있었다. 틴들의 이러한 업적으로 사람들은 대기 중의 미립자에 의해 빛이 산란되는 현상을 '틴들 효과'라고 부르게 되었다.

이후 레일리는 부유 물질이 거의 없는 하늘에서도 대기 중의 산소와 질소 분자에 의한 산란으로 하늘이 푸른빛을 보이는 것을 실험실에서 재현하였다. 이러한 일련의 과정들을 기반으로 해서 레일리는 산란 이론을 정립하였는데 부유하는 미립자이든 산소, 질소와 같은 분자이든 대기 중에서 빛의 파장의 약 1/10 이하 크기의 입자를 통과할 때 생기는 산란의 세기가 파장의 네제곱에 반비례한다는 것을 알아내었다. 즉 태양빛이 대기를 통과할 때 짧은 파장의 빛일수록 더 많이 산란되며 사람의 눈은 보라색보다 파란색을 더 잘 감지하기 때문에 하늘이 푸른색으로 보이게 된다. 빛의 진동수는 파장과 역수 관계를 가지는데 가시광선은 진동수가 큰 파란색 계통의 파장부터 진동수가 작은 붉은색 계통의 파장까지 여러 색을 가지고 있으며 가시광선의 파장의 범위는 390~780nm 정도이다. 예를 들어 푸른빛(파장의 길이 400nm)의 산란율은 붉은빛(파장의 길이 640nm)에 비해 6배가량 크기 때문에 우리가 보는 하늘에서는 푸른빛이 더욱 강해지는 것이다. 같은 원리로 해 질 무렵과 해 뜰 무렵 하늘이 붉은 이유도 설명할 수 있다. 해 질 무렵과 해 뜰 무렵에 태양 빛은 대기의 더 먼 거리를 통과하여 우리 눈에 도달하기 때문에 푸른빛은 우리 눈에서 더 먼 곳에서 더 많이 산란되어 버리고, 우리에게 직접 도달하는 빛은 붉은색이

나 주황색을 띠게 된다.

16. 윗글에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 시대에 따른 대기 색채의 과학적 규명이 나타나 있다.
- ② 대기 색채의 과학적 규명이 예술 분야로 적용된 사례를 보여주고 있다.
- ③ 대기의 색채에 대한 과학 이론적 설명과 과학 실험적 사례가 제시되어 있다.
- ④ 미술의 회화 분야에서 사물의 멀고 가까움을 나타내는 방법이 소개되어 있다.
- ⑤ 자연에서 볼 수 있는 색에 대한 이해로부터 도출된 과학 법칙이 소개되어 있다.

2. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 뉴턴은 대기 중에 부유하는 물방울에 공기가 차 있다고 생각하였다.
- ② 틴들의 실험은 빛의 반사에 의해 하늘의 색이 푸름을 증명하기 위한 것이었다.
- ③ 다빈치의 그림 「모나리자」에서 모나리자와 주변이 경계선으로 분리되어 표현되었다.
- ④ 빛의 굴절로 하늘빛을 설명하려는 시도가 빛의 산란으로 설명하려는 시도보다 먼저였다.
- ⑤ 그림에서 소실점에 의해 물체의 멀고 가까움을 표시한 기법이 다빈치의 새로운 기법이다.

3. 윗글을 읽고 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 가시광선의 붉은빛은 푸른빛보다 파장이 길다.
- ② 람베르트의 법칙에 의해서는 하늘빛이 푸른 이유를 설명할 수 없다.
- ③ 부유물과 대기가 없는 달의 하늘에서는 태양 빛에 의한 산란이 일어나지 않는다.
- ④ 동일 고도에서 같은 크기의 입자로 이루어진 구름은 관찰자와의 거리에 따라 색이 달라진다.
- ⑤ 비눗방울의 두께가 일정할 때 방울 크기가 반으로 줄면 방울 내부에 대한 압축력은 반으로 준다.

4. <보기>의 ㉠, ㉡를 고려하여 (가)~(라)를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

— <보 기> —



<설명> 그림은 「최후의 만찬」이라는 작품으로, 다빈치의 걸작으로 꼽힌다. 이 작품에는 기존의 원근법에 더하여 공기 원근법이 적용되어 있다. 창밖의 풍경은 청색조를 사용하였으며 실내 부분과의 경계선 구분을 명확하게 하지 않고 부드럽게 처리하였다. 멀리 보이는 대상은 뿌옇게 처리하였다. 실내의 인물들 또한 경계를 흐릿하게 처리하여 어색함을 없었다.

<반응>

- ㉠. 실내 벽면이 거리가 가까울수록 크게 표현된 것에서 스푸마토 기법을 엿볼 수 있다.
- ㉡. 실외의 지평선과 하늘이 뿌옇게 보이는 것은 지평선과 하늘이 멀리 있음을 표현하기 위한 수단이다.
- ㉢. 좌우의 두 개의 벽면이 원근을 나타내는 데 쓰였으므로 2점 투시법이 쓰였다고 볼 수 있다.
- ㉣. 실외의 하늘이 청색조로 표현된 것은 다빈치가 하늘이 푸른 이유를 이론적으로 이해했기 때문이다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉡, ㉣

5. 윗글을 바탕으로 <보기>의 (가), (나)에 대해 탐구한 내용으로 가장 적절한 것은?

—<보 기>—

(가) 미세 먼지로 가득 차 있던 하늘은 많은 비를 뿌린 태풍이 지나간 후 미세 먼지가 제거되어 더 푸르고 선명하게 보였다.

(나) 지상에서 노을이 붉은빛으로 보이기 시작할 무렵 초고층 건물의 옥상에 있는 사람은 붉은 노을을 볼 수 없었다. 이 시각 대기 중에 부유하는 미립자는 거의 없었다.

- ① (가)에서 하늘이 더 선명하게 보인 것은 대기의 흡광도가 올라갔기 때문이군.
- ② (가)에서 하늘이 더 푸른빛으로 보인 것은 산소와 질소에 의한 산란이 일어나지 않았기 때문이군.
- ③ (나)에서 붉은빛의 노을을 본 것은 붉은빛의 가시광선이 푸른색보다 더 많이 산란되었기 때문이군.
- ④ (나)에서 초고층에서 바라보았을 때 붉은 노을을 관찰하지 못한 것은 빛의 대기 통과 거리가 지상보다 짧았기 때문이군.
- ⑤ (가)에서 관찰되는 하늘 색과 달리 (나)의 노을 색에서는 틴들 효과를 볼 수 있군.