

# Castellar 지구 과학1 N제 2020

## 검토자 모집 심사 문항

< 배 포 용 >

2020학년도 대학수학능력시험 대비 - 지구 과학 1 천체 N제

\* 심사 문항과 관련된 모든 저작권 침해 행위는 금합니다.

최초 지원자 : 77명

사전 실격 처리 (사실 학원 근무자) : 2명

심사 문항 답안 제출자 : 7명

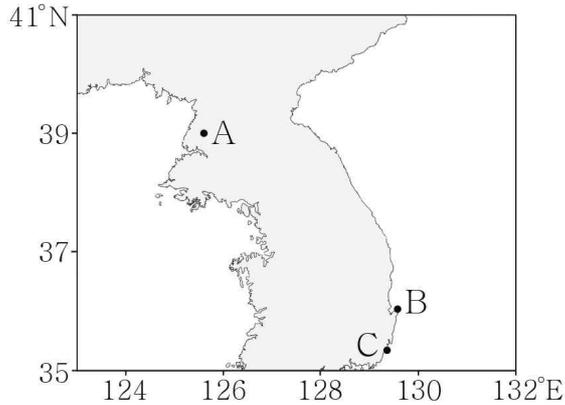
심사 문항 답안 미제출자 : 68명

유형 A : 내용 검토자

유형 B : 오타 및 편집 검토자

## 유형 A (내용 검토자) 선발 심사 문항

1. 그림과 같이 지표상의 세 지역 A~C가 있다. <제시문>을 읽고 물음에 답하시오.



### <제시문>

많은 사람들은 한 해의 첫째 날인 1월 1일 아침에 ‘해돋이’를 보기 위해 각 지역의 해돋이 명소를 찾아가곤 한다. 또한, 수평선 위로 떠오르는 태양을 가장 먼저 보고자 하는 생각에 ‘섬 지역을 제외하고, 우리나라에서 태양이 가장 먼저 뜨는 곳’을 궁금해 한 적이 있을 것이다. 일반적으로 우리나라에서 태양은 서해안 지역보다 동해안 지역에서 먼저 뜬다.

1-1. 위 그림의 B, C 지역은 우리나라의 동해안에 위치한 해돋이 명소이다. 동경(°E)의 값은 B가 C보다 크지만, 실제로 1월 1일에 일출 시각이 가장 빠른 곳은 C이다. 그 이유가 무엇인지 서술하시오. (단, 지구 대기에 의한 효과는 고려하지 않는다.)

1-2. A 지역과 동일 경도 상에 위치하며, 위도가 38°N인 지역을 D라고 하자. A와 D 두 지역 중에서 하짓날과 동짓날에 태양이 먼저 뜨는 곳을 각각 고르고, 두 지역의 낮·밤의 길이 차이를 바탕으로 근거를 서술하시오. (단, 지구 대기에 의한 효과는 고려하지 않는다.)

2. 표 (가)는 적도에서 동짓날 21시부터 다음 날 3시까지 관측한 별 S의 지평 좌표를 3시간 간격으로 나타낸 것이고, 표 (나)는 45°N 지역에서 하짓날 자정에 관측한 별 X, Y의 지평 좌표를 나타낸 것이다. 적도에서 X, Y의 일주권은 모두 천정을 지나며, 적경은 X가 Y보다 크다. 또한, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.

	동짓날 21시	자정	다음 날 3시
방위각(°)	$A_1$	0	$A_2$
고도(°)	$h$	45	$h$

(가)

	방위각(°)	고도(°)
X	$A_3$	$h$
Y	$A_4$	$h$

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

— < 보 기 > —

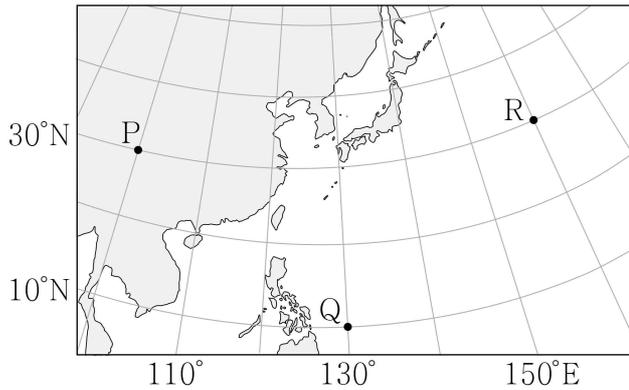
- ㄱ.  $A_3 + 90 < A_4$  이다.
- ㄴ.  $(A_3 - A_4)$ 의 절댓값은  $(2A_2 - 540)$  이다.
- ㄷ. X와 Y의 적경 차는  $\alpha^h$  이다.

2-1. <보기>의 ‘ㄱ’ 선지항에 대한 참·거짓을 판단하고, 그 근거를 표 (가)의 자료와 연관 지어 서술하시오.

2-2. <보기>의 ‘ㄴ’ 선지항에 대한 참·거짓을 판단하고, 그 근거를  $A_1$ 과  $A_2$  사이의 관계식을 제시하여 서술하시오.

2-3. <보기>의 ‘ㄷ’이 옳은 선지항이 되기 위한  $\alpha$ 의 값으로 적절한 것을 제시하고, 그 근거를 서술하시오.

3. 그림은 지표 또는 해수면 상의 세 지점 P, Q, R의 위치를, 표는 어느 날 특정 시점 ( $T$ )에 P지점에서 관측한 별 A~C의 지평 좌표를 나타낸 것이다.  $T$ 일 때 달의 중심은 Q지점의 390,000km 연직 상공에 위치하며, 위상은 상현달 또는 하현달 모양이다. 또한, 방위각은 남점을 기준으로 측정한다.



	방위각(°)	고도(°)
A	210	30
B	60	60
C	315	60

3-1. 적도에서 관측할 때, 별 B와 C의 최대 고도를 각각  $h_{\max-B}$ ,  $h_{\max-C}$ 라고 하자.  $h_{\max-B}$ ,  $h_{\max-C}$ 의 범위를 올바르게 나타낸 것을 고르고, 그 근거를 서술하시오.

- ①  $60^\circ < h_{\max-B} < h_{\max-C}$
- ②  $60^\circ < h_{\max-C} < h_{\max-B}$
- ③  $h_{\max-B} < h_{\max-C} < 60^\circ$
- ④  $h_{\max-C} < h_{\max-B} < 60^\circ$
- ⑤  $h_{\max-C} < 60^\circ < h_{\max-B}$

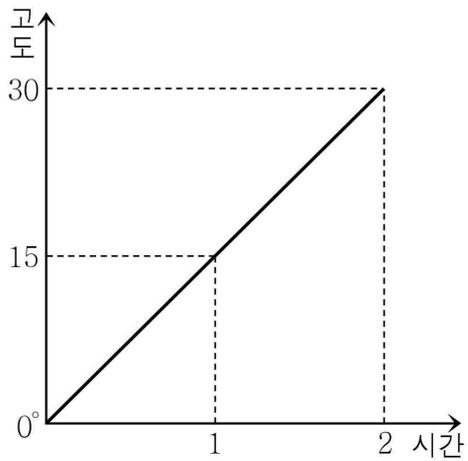
3-2.  $T$ 로부터 2시간 후에 달이 남중하는 지표상의 지역들을 모두 조사하여 선으로 잇는다. 이 선을  $l$ 이라고 할 때, ' $l$ 과 P지점의 교점'의 존재 여부를 고르고, 그 근거를 서술하시오.

3-3. Q지점에서 관측할 때,  $T$ 에서부터 '별 A가 최대 고도인 시점'까지 걸리는 시간은 4시간보다 짧다. 이에 대한 근거를 적절하게 서술하시오.

3-4. ' $T$ 일 때 달의 위상은 상현달 모양이고, 태양의 적위는 (+)값을 갖는다.'의 참·거짓을 판단하고, 그 근거를 서술하시오.

3-5. P와 R는 동일 위도상에 있지만, 이날 P와 R에서 달의 남중 고도는 서로 다를 수밖에 없다. 그 근거를 서술하시오.

4. 그림은 어느 지역에서 2시간 동안 관측한 별 A의 고도( $^{\circ}$ ) 변화를 나타낸 것이다.



4-1. 관측 지점으로부터 적도까지의 최단 거리를  $d(\text{km})$ , 별 A의 적위를  $\delta(^{\circ})$ 라 하자.

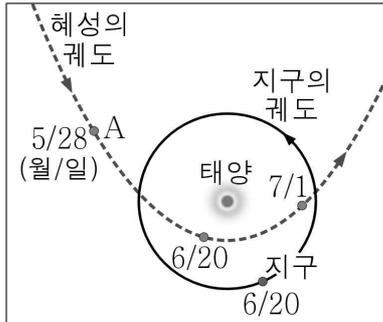
$(d+\delta)$ 의 값을 구하고, 그 근거를 서술하시오.

(단, 지구는 반지름이 6,400km인 균일한 구를 이룬다고 가정하며, 원주율  $\pi$ 는 3으로 계산한다.)

<계속>

5. 다음 [문제]를 바탕으로 물음에 답하시오.

[문제] 그림은 근일점 부근을 통과하는 혜성 A의 공전 궤도상 위치를 지구의 공전 궤도와 함께 날짜별로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, A는 황도면 상의 타원 궤도를 따라 공전한다.)

— < 보 기 > —

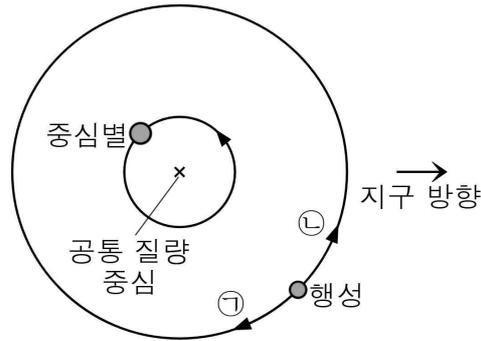
- ㄱ. A의 공전 속도는 5월 28일보다 6월 20일에 빠르다.
- ㄴ. 이 기간 동안 A는 주로 동지점 부근에서 관측된다.
- ㄷ. 7월 초순에 A의 잔해로 인한 유성우 현상이 관측된다.

5-1. <보기>의 ‘ㄱ’ 선지항에 대한 참·거짓을 판단하고, 그 근거를 ‘케플러가 유도한 행성의 운동에 관한 3가지 법칙’ 중 하나와 연관 지어 서술하시오.

5-2. 위 문항을 총체적으로 검토하여 오류 사항을 있는 대로 모두 제시하고, 그 근거를 각각 서술하시오. (오류 사항이 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.)

6. 다음 [문제]를 바탕으로 물음에 답하시오.

[문제] 그림은 어느 외계 행성과 중심별이 공통 질량 중심 주위를 8일 주기로 공전하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. 행성이 공전하는 방향은 ㉠이다.
- ㄴ. 이후 2일 동안 중심별의 스펙트럼 파장은 계속 짧아진다.
- ㄷ. 행성에 의한 식 현상이 나타날 때 중심별의 시선 속도는 0이다.

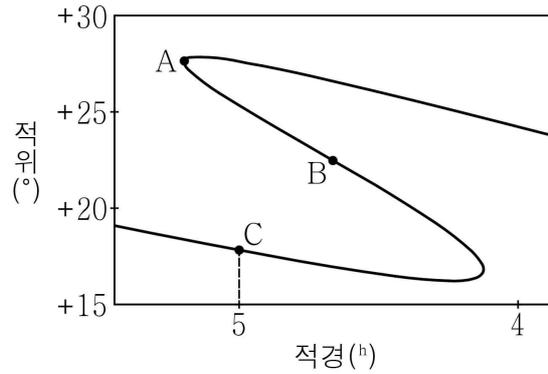
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

6-1. 위 문항의 출제자가 제시한 정답은 ‘⑤ ㄴ, ㄷ’이다. 위 문항을 총체적으로 검토하여 오류 사항을 있는 대로 모두 제시하고, 그 근거를 각각 서술하시오.

(오류 사항이 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.)

7. 다음 [문제]를 바탕으로 물음에 답하시오.

[문제] 그림은 어느 해 약 4개월 동안 관측한 금성의 겉보기 운동을 적도 좌표계에 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

— < 보 기 > —

- ㄱ. A일 때 금성은 동방 최대 이각에 위치한다.
- ㄴ. B는 C보다 먼저 관측된 것이다.
- ㄷ. C일 때 태양의 적경은 5<sup>h</sup>보다 크다.

7-1. 위 문항의 ㄱ과 ㄴ 선지항에 대한 참·거짓을 판별하고, 그 근거를 각각 서술하시오.

\* 다음은 위 문항의 ㄷ 선지항에 대한 수험생의 이의제기 내용이다.

C일 때 태양의 적경이 5<sup>h</sup>보다 크기 위해서는 금성이 태양보다 서쪽에 위치해야 합니다. 그런데 저는 C가 ‘금성이 외합을 지난 후의 시점’에 해당할 수도 있다고 생각합니다. 물론, 대략 느낌상으로는 ‘C일 때 금성이 서방구에 위치한다는 사실’을 파악할 수도 있는데요, ㉠이를 객관적으로 증명할 수 있는 근거는 없지 않나요?

7-2. 밑줄 친 ㉠을 제시하시오.

8. 생략 (공개하지 않음) [유형 A, B 공통 문항]

- 끝 -

< 수고하셨습니다. >

## 유형 B (오타 및 편집 검토자) 선발 심사 문항

### 1. 생략(공개하지 않음) [유형 A, B 공통 문항]

### 2. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.

대류권 계면 부근에서는 매우 빠른 속도로 서풍이 불고 있는데, 이를 제트류라고 한다. 제트류는 상층 대기의 편서풍 내에서도 좁은 영역에서 바람이 아주 강하게 나타나는 흐름으로, 편서풍 파동처럼 남북으로 굽이치며 분다.

제트류가 생성되는 원인은 남북 간의 온도 차이 때문이다. 즉 따뜻한 남쪽과 차가운 북쪽의 온도 차이는 남북의 기압에 차이를 만들고, 이에 따라 고도가 높아질수록 상층에서 나타나는 편서풍은 속력이 빨라지게 된다. 하지만 성층권에서는 오히려 북쪽이 남쪽보다 더 따뜻해지기 때문에 상층의 편서풍은 대류권 계면에서 풍속이 최대가 되는데, 이 바람이 곧 제트류이다.

남북 간의 온도 차이에 가장 급격한 변화가 나타나는 곳은 중위도 지역이므로 이 지역 상공의 대류권 계면에서 생성되는 제트류를 한대 제트라고 한다. 한대 제트는 계절별 남북 간의 온도 차이에 의해 큰 영향을 받는다. 이에 따라 남북 간의 온도 차이가 심한 겨울철에는 여름철보다 제트류의 풍속이 강하고 훨씬 저위도 지역에서 나타난다.

위도 30° 부근의 대류권 계면에도 한대 제트에 비하면 풍속이 약하지만 제트류가 존재하는데, 이를 아열대 제트라고 한다. 아열대 제트는 두 가지 과정에 의해 생성되는데, 남북 간의 온도 차이가 첫 번째이고, 해들리 순환에 의해 상승한 공기가 고위도로 이동할 때 전향력의 작용으로 동쪽으로 편향되는 과정이 두 번째이다.

3. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.

태양은 각지름을 측정할 수 있을 만큼 크게 보이고, 지구에서 태양까지의 거리를 알고 있기 때문에 태양의 지름은 관측을 통해 쉽게 계산할 수 있다. 그러나 대부분의 별들은 가장 큰 망원경으로 보더라도 바늘 끝처럼 작은 점으로 보이기 때문에 각지름을 측정하여 별의 지름을 구하기 어렵다. 그러나 쌍성계를 이용하면 별의 반지름을 구할 수 있다.

쌍성의 공전 궤도가 시선 방향과 거의 일치하면, 두 별이 질량 중심을 기준으로 공전하면서 한 별이 다른 별을 가로막는 현상이 주기적으로 반복된다. 이때 별에서 나오는 빛의 일부가 차단되어 쌍성계 전체의 광도가 변하게 되는데, 이렇게 한 별이 다른 별을 가려서 밝기가 변하는 쌍성을 식쌍성이라고 한다. 식쌍성의 광도 변화 곡선에서 두 별의 전체 밝기가 가장 어두워지는 때를 주극소, 밝기가 약간 어두워지는 때를 부극소라고 한다. 식쌍성의 광도 변화 곡선에서 주극소와 부극소의 광도 변화에 걸리는 시간과 식쌍성의 공전 속도를 알면 식쌍성의 반지름을 구할 수 있다.

또, 별의 광도와 온도를 알면 별의 반지름을 구할 수 있다. 별의 광도는 별이 단위 시간 동안에 별의 표면에서 방출하는 에너지의 총량이고, 단위 시간 동안에 단위 면적에서 내보내는 에너지는 별의 표면 온도( $T$ )의 3제곱에 비례하므로 별이 방출하는 에너지 총량인 광도( $L$ )는 별의 표면적과 별의 단위 면적당 에너지 방출량을 곱하면 된다.

$$L = 4\pi R^2 \cdot \sigma T^4$$

( $L$ : 별의 광도,  $R$ : 별의 반지름,  $\sigma$ : 슈테판·볼츠만 상수,  $T$ : 별의 표면 온도)

별의 광도( $L$ )는 태양의 광도( $L_{\odot}$ )가  $4 \times 10^{26} \text{ J/s}$ 임을 알고, 태양의 절대 등급 ( $M_{\odot}$ )을 알고 있기 때문에 별의 절대 등급( $M$ )만 측정하면 포그슨 방정식으로부터 구할 수 있다.

4. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.

19세기 말 노르웨이의 탐험가인 난센은 북극해를 탐험하던 중 빙산들의 운동 방향이 바람의 방향과 일치하지 않고, 풍향의 오른쪽으로  $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$  치우친 것을 알아내고 그 원인에 의문을 품었다. 난센으로부터 이러한 사실을 전해 들은 에크만은 이에 대해 다음과 같은 해수의 운동으로 설명하였다.

북반구에서 깊고 넓은 바다를 가정했을 때 바람이 일정한 방향으로 지속적으로 불면 표층 해수는 전향력에 의해 풍향의 오른쪽으로  $45^{\circ}$ 만큼 기울어 흐르게 된다. 이때 맨 위층 해수의 운동은 점성으로 인해 그 아래층으로 전달되는데, 아래층의 해수도 운동하기 시작하면 전향력의 영향을 받아 오른쪽으로 휘어지고 위층보다 천천히 움직이게 된다. 이러한 운동을 수평면에 투영하면 나선이 그려지는데, 이를 에크만 나선이라고 한다. 이러한 작용이 아래로 계속 전달되면서 어느 깊이에도달하면, 결국 해수의 이동 방향은 부분적으로 표층 해수의 운동과 정반대 방향이 된다.

에크만 나선이 표층 해수의 방향과 정반대가 되는 곳까지를 마찰 저항 심도라고 한다. 이러한 마찰 저항 심도는 위도와 바람의 세기 및 마찰 계수에 따라 달라지는데, 보통  $100 \sim 200\text{m}$  정도이며, 바람의 마찰에 의해 해수가 영향을 받는 깊이를 의미한다. 마찰 저항 심도에서 유속은 표층 유속의 약 4%이고, 이 깊이까지의 층을 에크만 층 또는 마찰층이라고 한다.

에크만 층에서 전체적인 해수의 이동은 북반구에서는 바람 방향의 오른쪽으로  $90^{\circ}$  방향으로, 남반구에서는 바람 방향의 오른쪽으로  $90^{\circ}$  방향으로 나타나는데, 이를 에크만 수송이라고 한다. 이처럼 일정한 방향으로 부는 바람에 의해 흐르게 되는 해류를 취송류라고 한다.

5. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 '없음'으로 기재하시오.

CO<sub>2</sub> 증가가 지구 온난화의 주범이라는 보고서가 발표된 후, CO<sub>2</sub> 제거를 위해 바다를 이용하는 방법이 관심을 받기 시작했다. 이 방법에는 바다에 철분을 뿌려서 식물 플랑크톤의 증식을 유발하여 광합성을 활발하게 하는 것과 CO<sub>2</sub> 자체를 액체 상태로 심해저에 저장하는 것이 있다. 이 방법은 쉽게 대량으로 대기 중의 CO<sub>2</sub>를 제거할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 이 방법의 문제점은 경제적 부담이 크다는 것과 철분을 바다에 과다하게 투여하면 플랑크톤이 많이 증식되어 오히려 바다의 산소를 소모시키거나 해수의 탄산염이온의 변화로 수중 생태계의 평형을 파괴할 수 있다는 것이다. 그리고 용승이 일어나는 곳에서는 액체 상태인 CO<sub>2</sub>를 심해까지 투여할 수가 없다는 문제가 있다.

따라서 CO<sub>2</sub> 제거를 위해 바다를 이용하는 방법보다는 인위적으로 녹조류를 배양하는 방법이 공장에서 배출되는 CO<sub>2</sub>를 제거하는 것과 동시에 대체 에너지로서의 활용도 가능하여 경제적이며 환경 친화적인 방법으로 평가되고 있다. 그럼에도 불구하고 이 방법 또한 다른 측면에서 문제점이 드러나고 있다.

현재 CO<sub>2</sub> 제거를 위한 노력으로 바다를 이용하는 방법을 지지하는 입장과 반대하는 입장이 서로 맞서고 있다. CO<sub>2</sub> 제거를 위해서는 어떠한 입장이든 위에서 언급된 경제적, 환경적 관점 이외에도, 정치적, 사회적, 윤리적 관점까지도 총체적으로 고려해야 한다.

6. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.

1890년대에는 사진 기술의 도입으로 많은 천체 관측 자료가 얻어졌다. 세키(P. Secchi)는 별의 색에 따라 백색, 황색, 적색 및 어두운 적색으로 분류하였다. 이를 피커링(E. Pickering)은 백색 별들을 A~D로, 황색 별들을 E~L로, 적색 별들은 M~N으로 체계적으로 세분화하였다.

1901년에 캐논(A. Cannon)은 별빛의 스펙트럼에 나타난 흡수선들의 세기 변화를 기준으로 별들을 O, B, A, F, G, K, M형으로 구분하였다. 이는 피커링의 분류를 단순화하여 재배열한 것으로, 캐논은 이러한 배열순서가 온도와 관련이 있을 것으로 추측하였다.

1920년대에 페인(C. Payne)은 관찰 사실을 토대로 캐논이 제안한 추측, 즉 별의 분광형이 온도의 함수임을 그 당시까지 알려진 물리 이론을 적용하여 수학적으로 증명하였다. 또한, 별의 주된 구성 원소는 수소이며, 별의 화학 조성비가 태양과 같다고 결론지었다. 그 후 천체의 화학 조성비는 태양과 같고, 다양한 천체들은 단지 온도만 다를 것이라는 믿음은 1950년대까지 오랜 기간 동안 과학자 사회를 지배하였다.

그러던 중에 원자물리학의 발달로 1930년대 말부터 가스 성운의 화학 조성을 연구할 수 있게 되었다. 1940년대 초에 이를 연구하던 일부 천문학자들은 관찰 사실을 토대로 신성과 가스 성운의 화학 조성비가 태양과 다르다고 제안하였다. 그러나 그들의 제안은 ‘별과 가스 성운의 화학 조성비가 태양과 다르다는 것은 불가능하다’는 기존 이론에 익숙한 대다수 천문학자들의 반대에 의해 무시되었다.

그 후 관측 기술의 혁신적인 발달로 보다 정밀한 관측 증거가 많이 보고되었고, 마침내 별의 화학 조성비가 태양과 다르다는 것이 과학 지식으로 받아들여졌다. 별들의 화학 조성 차이는 별의 진화 과정과 관계가 있다. 예를 들어 태양보다 2~3배 무거운 별에 관한 관측 연구에 따르면, 별의 진화 과정 중 주계열성과 적색거성의 단계에서 별의 대기에 존재하는 C/N비가 다를 수 있다.

7. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 ‘없음’으로 기재하시오.

편서풍 파동의 기압골을 중심으로 서쪽에서는 상층 공기가 수렴하고 동쪽에서는 상층 공기가 발산한다. 이러한 수렴·발산 현상은 경도풍의 원리, 와도(Vorticity)의 변화 등으로 설명할 수 있다.

편서풍 파동을 따라 이동하는 상층의 공기는 직선 경로에서 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루어 지균풍을 이루지만, 곡선의 경로에서는 경도풍의 성질을 따르게 된다. 이때 편서풍 파동의 마루는 고기압성 경도풍을 이루고, 파동의 골에서는 저기압성 경도풍을 이루게 되는데, 기압 경도력의 크기가 같을 경우 파동의 골보다 마루에서 풍속이 빨라진다. 왜냐하면 고기압성 경도풍에서는 전향력의 일부가 구심력의 역할까지 하므로 풍속이 크지만, 저기압성 경도풍에서는 전향력이 약해지고 기압 경도력의 일부가 구심력으로 작용하므로 풍속이 오히려 약하기 때문이다. 따라서 고기압성 경도풍의 상태인 기압 마루에서는 풍속이 강하다가 저기압성 경도풍 상태인 기압골에서는 풍속이 약해져 중간에 공기가 수렴하게 되고, 이후 기압골을 지나 다시 기압 마루로 가면서 풍속이 증가하면 그 사이의 공기는 발산하게 된다.

와도(Vorticity)는 유체의 운동에서 회전 운동의 척도를 나타내는 물리량으로, 시계 방향의 와도는 (-), 반시계 방향의 와도는 (+)로 나타낸다. 편서풍을 따라 파동의 마루에서 파동의 골로 이동하는 동안 공기 덩어리는 반시계 방향 와도가 계속 증가하여 편서풍 파동의 골에서 최댓값을 나타낸다. 그런데 마찰이나 외력이 작용하지 않은 상태에서 와도가 증가(+)하기 위해서는 각운동량 보존 법칙에 따라 회전 반경이 줄어야 하므로 공기 덩어리가 수렴해야 한다. 반면, 파동의 골을 벗어나 고위도의 마루 쪽으로 이동하는 동안 와도가 감소(-)하는데, 이 때문에 공기 덩어리의 회전 반경이 커지므로 공기가 발산하게 된다. 대기 상층에서 공기가 수렴하면 하강 기류가 형성되어 지상에 고기압을 발생시키고, 대기 상층에서 공기가 발산하면 상승 기류가 형성되어 지상에 저기압을 발생시킨다.

편서풍 파동의 기압골 부근에서 발생하는 상층 공기의 수렴 및 발산 현상은 단파장 파동의 중첩 효과로도 설명할 수 있다. 실제의 편서풍 파동은 파장의 길이가 약 10000km에 이르며, 거의 정지해 있거나 매우 느리게 진행되는 초장파와 이보다 파장이 짧은 단파장의 파동이 서로 더해지면서 복잡하게 나타난다. 이때 단파장 파동의 골이 장파장 파동의 골과 중첩되어 기압골이 깊어지면 대기가 불안정해지면서 기압골의 서쪽에는 북쪽의 찬 공기가 남쪽으로 이동하여 하강 기류가 발달하므로 지상에 고기압을 발생시키고, 기압골의 동쪽에서는 따뜻한 공기가 북쪽으로 이동하여 상승 기류가 발달하므로 지상에 저기압을 발생시킨다.

8. 제시된 글의 내용 중 수정이 필요한 부분 및 오타자를 있는 대로 모두 찾아 수정 방안을 제시하고, 없다고 판단되면 '없음'으로 기재하시오.

한반도에는 중생대 쥐라기 말기에 있었던 대보조산운동 이후 백악기에 걸쳐 화산암류를 수반한 두꺼운 육성퇴적층이 형성되었는데, 이 퇴적층을 경상계 또는 경상누층군이라고 한다. 경상누층군은 주로 경상남북도에 발달되어 있어 이 지역의 경상누층군 분포지를 경상분지라 한다.

경상분지는 대보조산운동이 종식되면서 영남육괴의 전면에 일어난 분지운동에 의해 형성된 것으로 알려져 오고 있다. 경상분지의 구조작용으로는 분지의 형성과 소멸을 주도한 상하운동과 동해의 확장으로 생성된 단층작용이 가장 강력하였다. 국지적으로 심성관입작용에 의한 구조와 퇴적동시성 습곡구조가 형성되기도 하였다. 경상분지는 분지운동의 차별성, 퇴적물 공급지의 기원 등에 따라 동북에서부터 서남으로 영양, 의성 및 밀양 등 지역적으로 세 개의 아분지(亞盆地)로 구분된다. 그리고 영남 일원에 특유한 내륙성 대분지를 이루어 막대한 몰라세(molasse)형의 퇴적층이 형성되었다.

경상분지 내에 분포하는 경상누층군은 주로 역암, 사암, 셰일, 이암, 이회암 등의 호층으로 구성되어 있다. 본 누층군의 하부에는 얇은 석탄층이 불연속적으로 협재되어 있으며, 상부에는 화산암류가 발달되어 있다. 경상분지 내에서의 총 두께는 약 8000 ~ 10000m에 달한다. 장기홍(1975)은 화산활동의 빈도에 따라서 경상누층군을 신동층군, 하양층군, 유천층군 등의 3층군으로 구분하고 있으나 근본적으로 암상층서적 분류기준으로 층단위를 설정하는 데에는 큰 차이가 없다. 평면적 구분인 아분지 상호 간에 보편적인 층서분류가 어떻게 대비되는가 하는 것은 아직도 논의되어야 할 문제로 남아 있다. 이것은 분지 형성사에 직결되는 난제이다.

9. (가)는 어느 노래 가사의 일부이고, (나)는 이를 필체 형태로 글꼴 변환한 것이다.

(가) → (나)의 변환에서 발생한 편집오류를 있는 대로 모두 고르시오.

(없다고 판단되면 '없음'으로 기재하시오.)

(가)

매년 12월 달력을 넘길 때마다 시작되는 그 알 수 없는 허전함은  
모든 척을 해봐도 밀려올 때마다 아닌 척해도 태연한 척해도 태연하지 않은 거야  
하지만 내가 있는 이번 이 겨울은 다르잖아 울리는 캐롤 날 울리지를 않아  
이제는 나도 크리스마스가 좋아 내리는 흰 눈도 쓸쓸하지 않아  
이제는 내 크리스마스도 Merry야 New year은 Happy야  
이렇게 내가 내 곁에 있으니  
Oh Let it snow 실컷 내려도 돼 이번 겨울에는  
12월 마지막 달력이 그냥 달려가 버리길 바라던 나  
도시를 채우는 마법을 피해 도망갈 방법이 있다면 다  
해보고 싶어서 다 해봤지 눈과 귀를 다 가려봤지  
그런 내가 불쌍했는지 하늘이 널 보내줬지

(나)

매년 12월 달력을 넘길 때마다 시작되는 그 알 수 없는 허전함은  
모든 척을 해봐도 밀려올 때마다 아닌 척해도 태연한 척해도 태연하지 않은 거야  
하지만 내가 있는 이번 이 겨울은 다르잖아 울리는 캐롤 날 울리지를 않아  
이제는 나도 크리스마스가 좋아 내리는 흰 눈도 쓸쓸하지 않아  
이제는 내 크리스마스도 Merry야 New year은 Happy야  
이렇게 내가 내 곁에 있으니  
Oh Let it snow 실컷 내려도 돼 이번 겨울에는  
12월 마지막 달력이 그냥 달려가 버리길 바랐던 나  
도시를 채우는 마법을 피해 도망갈 방법이 있다면 다  
해보고 싶어서 다 해봤지 눈과 귀를 다 가려봤지  
그런 내가 불쌍했는지 하늘이 널 보내줬지

- 끝 -

<수고하셨습니다.>