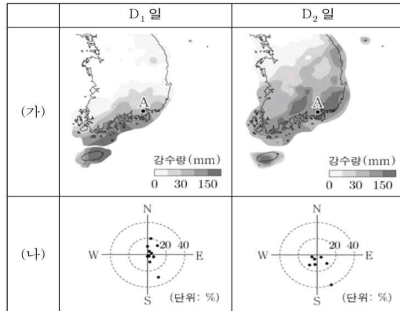


[평가원 자료분석 1] - 20201112

12. 표의 (가)는 1일 강수량 분포를, (나)는 지점 A의 1일 풍향 빈도를 나타낸 것이다. D₁ → D₂는 하루 간격이고 이 기간 동안 우리나라는 정체 전선의 영향권에 있었다.



지점 A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. D₁일 때 정체 전선의 위치는 D₂일 때보다 북쪽이다.
 - ㄴ. D₂일 때 남동풍의 빈도는 남서풍의 빈도보다 크다.
 - ㄷ. D₁일 때가 D₂일 때보다 북태평양 기단의 영향을 더 받는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문제의 난이도는 크게 어렵지 않지만 자료가 좋아서 가져왔습니다.

문제를 읽어보니까 정체 전선의 영향에 있다고 하니까 먼저 정체전선의 개념을 떠올려야겠죠?

정체전선은 한 지점에 오래 머물러 있어서 '정체'되었으니까 정체전선이라고 부르죠. 그럼 왜 정체되었을까요?

위쪽의 한랭 전선과 온난 전선의 세력이 비슷하기 때문이죠. 이 세력이 비등비등하게 유지되면서 정체전선이 생김을 배웠습니다.

개념을 확인했으니 이제 본격적으로 자료 분석을 시작해볼까요

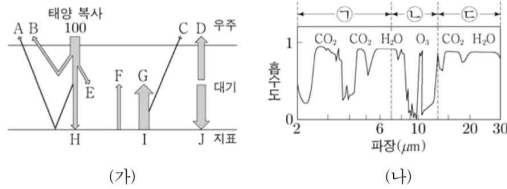
그림 (가)에서는 강수구역을 표현해줬습니다. 강수구역은 구름이 많은 곳인데, 한랭전선 뒤, 온난전선 앞에 구름이 시생기니까 정체전선의 북쪽이 강수구역이죠!

그럼 D1일 때가 D2일 때보다 강수 구역이 남쪽이니까 정체정선이 남쪽에 있음을 알 수 있겠죠?

(나) 그림은 풍향의 빈도를 나타낸 것입니다. D1일 때는 북,동,남풍이 골고루 있지만 D2일 때는 남풍에 집중되어있음을 볼 수 있죠.

마지막으로 여기서 한랭전선은 오호츠크해 기단의 한랭 습윤한 성질에 의해, 온난전선은 북태평양 기단의 고온 다습한성질에 의해 생긴다는 사실을 기억하고 계셔야 합니다.

10. 그림 (가)는 복사 평형 상태에 있는 지구의 열수지를, (나)는 파장에 따른 대기의 지구 복사 에너지 흡수도를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 파장 영역에 해당한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $\frac{E+H-C}{D} = 1$ 이다.

ㄴ. C는 대부분 ㉠으로 방출되는 에너지양이다.

ㄷ. 대규모 산불이 진행되는 동안 발생하는 다량의 기체는 대기의 지구 복사 에너지 흡수도를 증가시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

아마 너무 많은 미지수에 압도당했을 학생들이 많았을겁니다.

하지만 이 문제의 출제의도를 두 줄로 나타내면

1. 지표와 대기가 먹은 만큼 뱉어내는지 정성적으로 계산할 수 있나?
2. 어떤 기체가 어떤 전자기파를 잘 흡수하는지 알고 있나?

이 정도입니다.

먼저 문제를 읽어볼게요. 복사 평형 상태의 지구. 지구는 늘 복사 평형 상태이지만 이 말이 중요한 이유는 먹은 만큼 뱉어낸다는 이론을 써먹을 수 있는 결정적인 증거가 되네요.

먼저 (가) 자료를 보겠습니다. 지표가, 대기가 먹은 만큼 뱉어낸다는 걸 등식으로 그대로 써 볼게요

지표에 흡수되는 양은 태양 복사에 의한 H와 대기 복사에 의한 J를 확인할 수 있네요. 그 중 태양 복사에 의한 에너지는 대기에도 흡수되고 반사되기도 하니까 지구로 유입되는 태양 복사 에너지인 100에서 대기 흡수율 E와 반사율 (A+B)를 빼 줘야겠죠? 그러니까 $H=100-E-(A+B)$ 로 정리할 수도 있겠네요.

지표가 방출하는 양도 확인해줘야 합니다. (가)에서 지표가 방출하는 양은 F와 I네요. 그 중 I는 적외선 형태의 지표 복사라 대기로 흡수됨(G)과 동시에 우주로 나가네요(C). 그러면 $I=G+C$

인 것도 알 수 있겠죠? 그 외에 F는 잠열이나 대류 등에 의한 에너지인것도 잡아줄 필요가 있습니다. 왜냐하면 애는 대기 흡수로만 가고 우주로 날아가지는 않잖아요.

그러니 지표의 흡수와 방출을 생각해보면 늘 같으니까

$$H+J=F+G+C$$

이거죠?

대기에 대해서도 똑같습니다.

대기에 흡수되는 양 E, F, G랑 대기에서 방출되는 양인 D와 J가 있죠. 이 값은 어떻게? 항상 같아야 한다!!

그러므로 $E+F+G=D+J$ 가 성립하겠네요. 이 때 이거만 하고 넘어가면 허전하니까 각각에 대해 정리해봐요. E, F, G에 대해서는 위에 언급했으니 D와 J에 대해 생각해봐요. D는 대기가 우주로 방출하는 복사 에너지, J는 대기가 지표로 방출하는 복사 에너지로 지구 복사에 해당하기에 둘 다 적외선 복사(또는 장파 복사)라고 할 수 있겠죠?

그리고 지구 전체에 들어오는 양과 나가는 양도 항상 같으니까! 평형법칙을 써 볼 수 있겠습니다. 지구에 들어오는 양은 태양 복사 에너지(가시광선, 단파복사) 100에서 반사율이 $A+B$ 를 뺀 것과 같으며 대기와 지표에 흡수되는 E와 H를 더한 것과 같고, 지구에서 우주로 나가는 양은 지표에 의한 C와 대기에 의한 D의 합과 같습니다. 그렇기에 평형 법칙에 따라 $100-(A+B)=E+H=C+D$ 라고 정리할 수 있겠죠?

이렇게 먹은 만큼 토해내는 게 복사 평형의 규칙입니다. 그 계가 대기건, 지표면이건, 지구 전체건 말이죠.

자료 (나)를 잠시 짚고 갈게요.

가로축은 파장, 세로축은 흡수도인데 파장이 긴 게 적외선 복사(장파 복사)이고 파장이 짧은 게 가시광선 복사(단파 복사)입니다. 이 때 세로축에 따라 주어진 각 기체가 어느 파장대의 전자기파를 잘 흡수하는지 보면 되겠네요.

그래프가 높이 가 있을수록 흡수도가 높으니까 더 잘 흡수한다고 생각하면 되겠죠?

이렇게 되면 저 문제를 풀 준비는 모두 끝났습니다. 이렇게 자료를 분석하고 개념을 끄집어낸 후에 문제를 풀어야 합니다.

이렇게 분석된 자료를 통해 직접 문제를 풀어보세요^^

2. 그림 (가), (나), (다)는 우리나라 지질 명소를 나타낸 것이다.



(가) 진안 마이산 (나) 북한산 인수봉 (다) 제주도 주상 절리대
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 타포니는 북쪽 사면보다 남쪽 사면에 많이 분포한다.
 - ㄴ. (가)의 암석은 (다)의 암석보다 나중에 생성되었다.
 - ㄷ. (나)의 암석은 (다)의 암석보다 지하 깊은 곳에서 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

특유의 지엽적인 선지로 인해 오답률이 정말 높았습니다.

우선 문제를 풀기 전에 그림 (가), (나), (다)에 해당하는 지질 명소에 대한 개념부터 정리해야
겠죠?

진안 마이산은 퇴적암으로, 역암 지대입니다. 풍화 작용에 의해 암석이 떨어져나가 생긴 구멍
인 타포니가 존재해요. 생성된 시기는 중생대라는 것 까지 빠르게 짚을 수 있어야 합니다.

북한산은 대표적인 화강암 지대라는 건 익히 알고 있을 거예요. 화강암지대는 언제, 어떻게
생겼는지 빠르게 머릿속으로 떠올릴 수 있어야 지구과학 | 2등급 이내를 노릴 수 있습니다.
중생대에 지하 깊은 곳에서 서서히 굳어 입자가 크고 밝으며 압력감소로 용기해 생겼으며 판
상절리가 존재하죠.

제주도 주상 절리대는 신생대에 화산 폭발로 생겼다는 것 짚어야 합니다.

주상절리대가 있는 만큼 판상 절리와 주상 절리를 비교할 줄 알아야겠죠? 판상절리는 압력감
소, 수평방향, 주상절리는 용암수축, 수직방향. 이거부터 기억하셔야 합니다.

(자세한 내용은 위에 언급했죠)

특히 우리나라에서 판상절리는 99% 확률로 중생대, 주상절리는 90% 확률로 신생대입니다.(지
엽적인 개념으로, 무등산 주상절리는 중생대 후반에 생겼다는 사실을 최상위권 학생이라면 짚
고 넘어갈 필요는 있어요)

본격적으로 문제를 풀어볼게요. 아마 ㄴ, ㄷ 선지는 무난하게 풀었으리라 생각되니까 ㄱ 선지
를 볼까요?

타포니는 북쪽 사면에 많냐 남쪽 사면에 많냐를 묻고 있는데, 이건 결국 풍화에 대한 이야기를 묻는겁니다. 풍화가 잘 일어날 조건은 언제인가. 타포니는 풍화 작용 때문에 생기는 거니까요

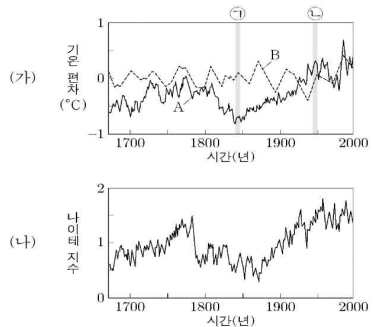
남쪽은 해가 뜨고 지면서 지나가기에 일간 온도 차이가 큰 편이고 북쪽은 그렇지 않아 일간 온도 차이가 작은 편이라서 풍화 작용은 온도의 영향을 받으므로 남쪽에서 더 활발하니까 타포니는 남쪽에 더 많이 생기는 거겠죠?

물론 풍화 작용은 개정 교육과정에서 빠졌거나 제대로 다루지 않는 걸로 알고 있습니다. 다만 기본 개념을 융합해서 어떻게 활용하고 써먹을 수 있느냐를 이번 자료 분석에서 보여주고 싶어서 가져왔어요.

[평가원 자료분석 4] - 20200909

9. 다음은 나무의 나이테 지수를 이용한 고기후 연구 방법에 대한 설명이다. 그림 (가)는 북반구 A 지역과 남반구 B 지역의 기온 편차를 각각 나타낸 것이고, (나)는 A 지역의 나이테 지수이다.

- 나이테의 폭을 측정하여 나이테 지수를 구한다.
- 나이테 지수가 클수록 기온이 높다고 추정한다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 기온은 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 낮다.
 - ㄴ. 기온 편차의 최댓값과 최솟값의 차는 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. ㉠ 시기의 나이테 지수와 ㉡ 시기의 나이테 지수의 차는 B가 A보다 작을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

문제부터 읽어볼까요? 나이테 지수를 이용해서 고기후를 연구하고, 기온 편차가 그림 (가)에, 나이테 지수가 그림 (나)에 나와있대요.

이걸 통해 기온 편차와 기후의 관계, 나이테의 폭과 기온의 관계를 가지고 문제를 풀어야 한다는 사실을 캐치할 수 있습니다.

평가원이 할 일 없이 이런 자료를 던져주지는 않을 텐데 이 문제의 출제 의도는 어떻게 될까요? 기후 변화에 대한 지식을 요구하는 게 아니라, 기후 변화에 대한 자료를 정성적으로 분석할 줄 알아? 이걸 묻고 싶었던 겁니다.

만약 지식을 묻고 싶었더라면 굳이 설명을 달지 않았을거고 기온과 나이테지수에 대한 자료를 모두 주지 않았겠죠. 그림 자료부터 볼게요

나이테 지수가 클수록 기온이 높고, 나이테 폭이 클수록 나이테 지수가 크다고 해요. 그러니까 (가)의 기온 그래프와 (나)의 나이테 지수 그래프는 비례하는 경향이 있구나- 라고 해석하시면 되겠습니다.

A 지역의 기온과 자료 (나)에서 주어진 A 지역의 나이테 지수 그래프는 나름 비슷하게 생겼네요. 그리고 문제에서 언급되었듯 B 지역은 남반구라는 걸 기억해야 합니다. 빼먹고 넘어가서 괜히 틀리시지 말고요.

자료 (가)의 세로축이 기온 편차네요. 기온 편차는 과거 기온에서 현재 기온을 뺀 것과 같습니다.(이거에 대한 기본적인 개념을 요구하는 셈이네요)

과거 기온-현재 기온 >0 이면 과거 기온이 더 높다는 얘기고, 과거 기온-현재 기온 <0 이면 과거 기온이 더 낮았다는 얘기겠죠? 이제 이걸 가지고 (가)의 그래프를 볼 수 있어야 합니다.

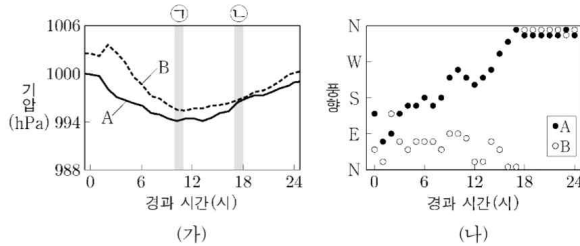
결국 편차가 큰 시기의 기온이 더 높은 게 되네요.

지금까지 해석한 내용으로 γ 과 λ 은 풀 수 있었을거예요. 하지만 α 은 좀 더 깊게 생각해야 풀리는 문제네요.

시기별 나이테 지수의 차를 비교하라고 했는데 지금까지 우리가 해석한 자료를 보면 이게 무슨 뜻이죠? 시기별 기온 차가 어디가 더 크냐? 그래프 보고 알아내봐라! 이런 얘기가 됩니다. 그래서 A 그래프에서 γ 시기와 λ 시기의 격차와 B그래프에서 γ 시기와 λ 시기의 격차를 각각 찾아보면 되겠죠?

자료를 처음 본다고, 문제가 길다고 겁먹을 필요 없습시다. 어디까지나 개념으로 풀면 되니까요. 기본개념을 충실히 익히고 제 자료를 통해 자료분석법과 응용법을 보면서 해결력을 키워 가길 바랍니다.

10. 그림 (가)와 (나)는 어느 온대 저기압이 우리나라를 통과하는 동안 A와 B 지역의 기압과 풍향을 관측 시작 시각으로부터의 경과 시간에 따라 각각 나타낸 것이다. A와 B는 동일 경도 상이며, 온대 저기압의 영향권에 있었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 찬 공기의 영향을 받았다.
 - ㄴ. 한랭 전선은 경과 시간 12~18 시에 B를 통과하였다.
 - ㄷ. A는 B보다 저위도에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

온대저기압은 지긋지긋하게 나오는데 백 번을 강조해도 중요성이 떨어지지 않죠. 게다가 자료를 조금씩만 바꿔서 돌려막기 하는 느낌이라 자료 분석 2~3개를 확실히 해 두면 지층, 기후, 천체 등과 달리 어렵지 않게 풀 수 있습니다.

출제 의도부터 볼까요.

문제에서 온대 저기압이래요. 그러면 앞 온난 뒤 한랭 이거 기억하시죠? 이게 정의니까 바로 떠올리시고 (가)와 (나) 자료를 파악해야 합니다. (가)는 시간-기압 관계, (나)는 시간-풍향 관계로 결국 온대 저기압의 영향권에 있는 지역의 날씨는 어떻게 변하는지 기본 개념과 자료를 통해서 알아낼 수 있는지를 묻는 문제인거죠.

그리고 A와 B 지역은 동일 경도 상인데 기압이 다르게 나타나죠? 이 말은 위도가 다르구나! 누가 더 북쪽에 있을까? 를 알아내어야 합니다.(ㄷ선지네요)

먼저 자료 (가) 부터 볼게요

추세가 0시부터 12시까지는 A, B 지역 모두 기압이 낮아지고 있고 12시부터 24시까지는 기압이 높아지고 있네요. 그러니까 어떤 전선이 통과했는지를 1차적으로 묻고 있습니다.(사실 이거 가지고 전선 파악을 명확하게 할 수 없는데 그 이유는 관측지점이 온대저기압 북쪽에 있다면 전선의 영향을 받지 않지만 저기압 중심이 통과해서 기압이 낮아질 수 있습니다.)

음 그리고 (ㄱ) 시기에는 기압이 최저치를 찍었고 (ㄴ) 시기에는 기압이 슬슬 오르고 있다는 것도 짚어둬야겠죠?

자료 (나)를 보겠습니다.

제가 자료 (가)에서 기압변화 가지고는 전선 파악을 명확히 못 한다고 말씀드렸는데 명확히 하려면 풍향 변화가 필요하고, 이게 자료 (나)가 갖는 의미입니다.

자료 (나)에서 A 지역의 풍향 변화의 추세는(점 하나하나 다 따지려 들지 말고 추세를 보세요!!) 동-남동-남-남서-서-북서-북 이렇게 시계 방향으로 움직이니까 전선의 영향을 받습니다.

온난 전선이 지날 때 풍향변화는 남동에서 남서로, 한랭 전선이 지날 때 풍향변화는 남서에서 북서로 변하잖아요. 이를 통해 A 지역에서는 6시에서 12시 사이에 온난전선이, 12시에서 18시 사이에 한랭전선이 통과했음을 알 수 있습니다.

더더욱 맞아떨어지는게 온난전선이 통과하면 기압이 낮아지고, 한랭전선이 통과하면 기압이 높아지는데 자료 (가)에 그게 드러나있잖아요.

B 지역의 풍향 변화 추세는 북동풍에서 유지를 하고 있어, 온대저기압 중 전선 부분의 직접적인 영향은 받지 않습니다. 기압이 낮아진 이유는 온대저기압 중심부가 부근을 통과했기 때문이라고 생각할 수 있네요.

자, 그럼 우선 누가 더 고위도인지 밝혀졌습니다. B가 A보다 고위도에 있죠?

ㄱ,ㄴ선지는 제가 분석해드린 내용을 바탕으로 해결할 수 있으니 스스로 해결해보시길 바랍니다.