

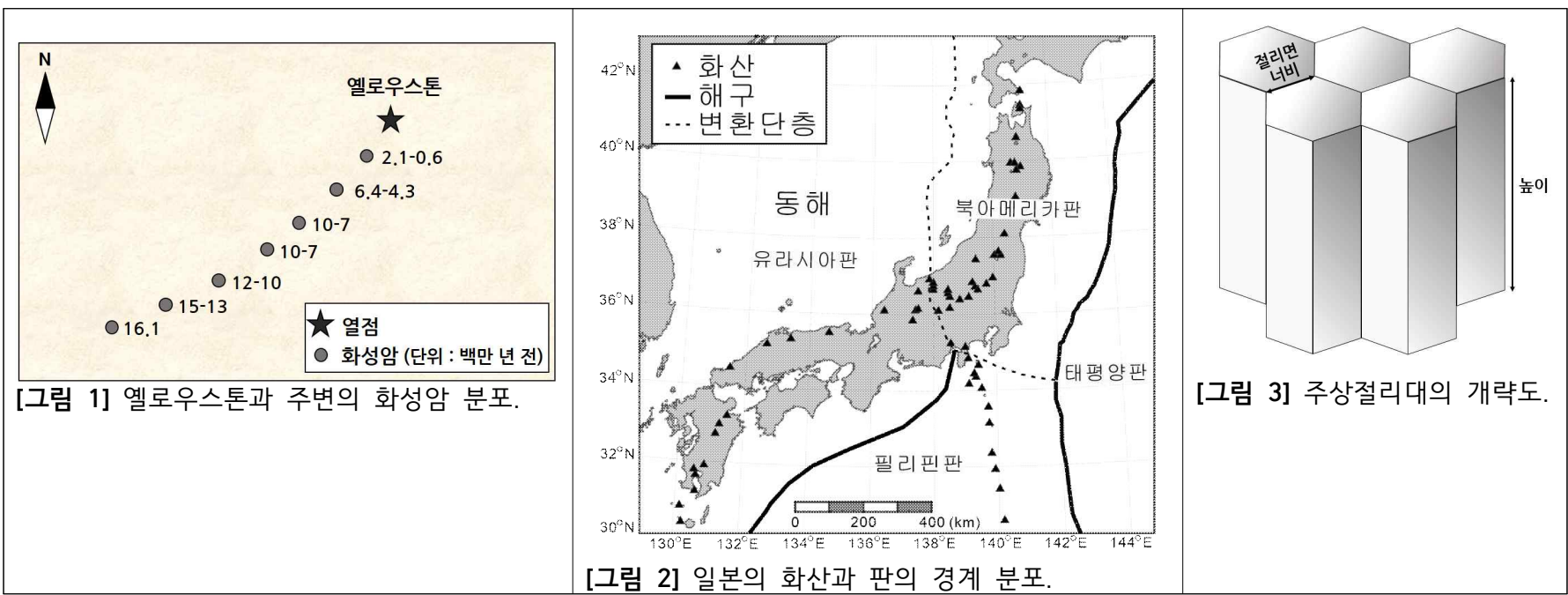
2024학년도 연세대학교 수시모집 논술시험 문제 자연계열(지구과학)

모집단위		수험번호		성명	
------	--	------	--	----	--

[가] [그림 1]은 대표적인 대륙의 열점 중 하나인 북아메리카판의 옐로우스톤(Yellowstone)과 화성암의 분포를 나타낸 것이다.

[나] [그림 2]는 일본에서 신생대 제4기에 형성된 화산과 판의 경계를 표시한 것이다. 일본이 위치한 북아메리카판과 유라시아판의 모호로비치치 불연속면의 깊이는 지표면에서부터 약 30-35km이며, 필리핀판과 태평양판의 모호로비치치 불연속면의 깊이는 해저면에서부터 약 5-7km이다.

[다] 주상절리대는 주로 화산암이 식는 과정에서 수직 방향으로 절리를 발달시켜 형성된다. 절리면 너비는 주상절리대를 구성하는 암석이 빠르게 냉각될수록 작다[그림 3]. 화산학자 이시현 박사는 우리나라 남해안의 한 지역에서 안산암으로 구성된 높이가 서로 다른 두 주상절리대 A와 B를 발견하였다. 주상절리대 A와 B의 높이는 각각 30m와 10m이다. 이시현 박사는 주상절리대 A로부터 동쪽으로 약 500m 떨어진 곳에서 역암을 발견하였다. 이 역암에는 주상절리대 A의 안산암 조각과 공룡 발자국 화석이 함께 포함되어 있었다.

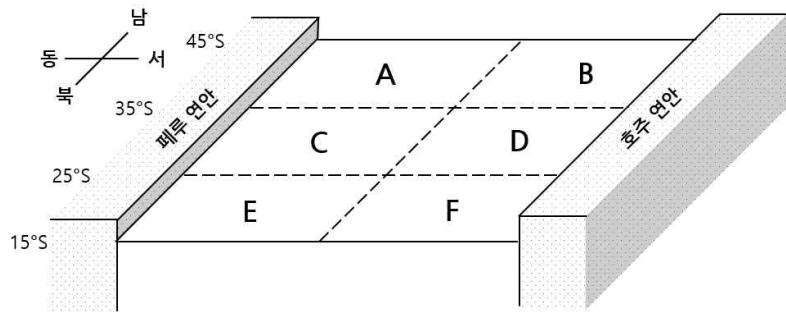


- [문제 1] 제시문 [가]에 제시된 내용을 읽고 다음 물음에 답하시오.
- [문제 1.1] 플룸 구조론과 판구조론에 근거하여 화성암의 연령(연대) 분포를 판의 이동 방향과 관련지어 서술하시오. [3점]
- [문제 2] 제시문 [나]에 제시된 내용을 읽고 다음 물음에 답하시오.
- [문제 2.1] [그림 2]에 표시된 모든 판의 종류를 근거를 들어 대륙판 혹은 해양판으로 분류하시오. [3점]
- [문제 2.2] 섭입하는 판 위의 맨틀에서 마그마가 형성되는 원리를 물의 역할과 함께 서술하시오. [3점]
- [문제 2.3] [문제 2.1]과 [문제 2.2]의 답안에 근거하여 섭입대를 이루는 두 판을 '상부 판의 이름(판의 종류)-침강하는 판의 이름(판의 종류)' 순서로 있는 대로 서술하시오. [4점]
- [문제 3] 제시문 [다]에 제시된 내용을 읽고 다음 물음에 답하시오.
- [문제 3.1] 주상절리대 A의 생성 시기를 추론하시오. [3점]
- [문제 3.2] 이시현 박사는 지구화학자 이수인 박사에게 주상절리대 A의 샘플을 제공, 절대연령(연대) 측정을 의뢰하였다. 이수인 박사는 샘플의 절대연령을 측정하기 위하여 방사성 동위 원소 우라늄(²³⁵U)과 탄소(¹⁴C) 중 무엇을 사용하였을지 그 이유와 함께 서술하시오. [3점]
- [문제 3.3] 주상절리대 A와 B 중에서 어느 주상절리대의 절리면 너비가 큰지 서술하시오. (단, 주상절리대 A와 B는 같은 환경에서 냉각되어 형성된 이후 풍화는 거의 겪지 않았다고 가정한다.) [1점]

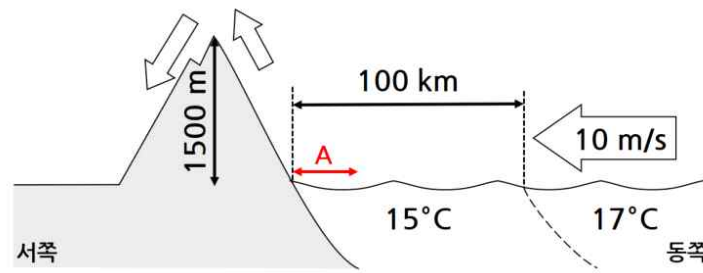
[라] 대기와 해양은 지구의 구성 요소로 서로 끊임없이 영향을 주고받는다. 수백 km 이상의 규모에서 이들의 운동은 수평 방향 압력의 차이에서 발생하는 힘과 전향력이 균형을 이루는 상태로 발생한다. 한편 해양의 마찰층 또는 에크만층에서 해수의 평균 이동 방향은 북반구의 경우 바람 방향의 오른쪽 90° 방향을 향한다.

[마] 안개는 공기 중 수증기의 응결로 만들어진 미세한 물방울이 떠 있는 현상으로 공기가 냉각되거나 수증기량이 증가할 때 발생한다. 이 중 이류안개는 온난하고 습윤한 공기가 차가운 표면 위를 지날 때 발생한다. 한편 공기의 건조 단열 감률은 10°C/km, 습윤 단열 감률은 5°C/km이라고 하고, 이슬점 감률은 2°C/km 정도의 값을 가진다.

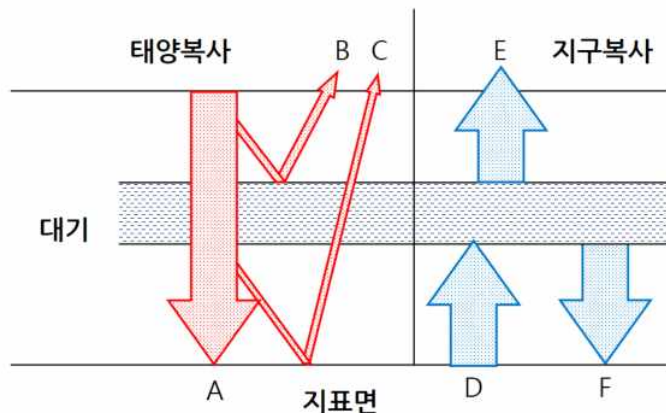
[바] 대규모 화산활동과 같은 자연적 요인뿐만 아니라 온실기체 배출 등의 인위적 요인도 지구 복사 평형의 상태를 바꾸어 지표면 온도를 변화시킨다. 지난 100여 년간 지구 평균기온이 상승하고 있는데, 기온이 가장 빠르게 상승하고 있는 곳은 북극 지역으로, 해빙(海氷, sea ice)과 빙하의 감소로 인하여 태양 복사 에너지가 더 많이 흡수되기 때문이다.



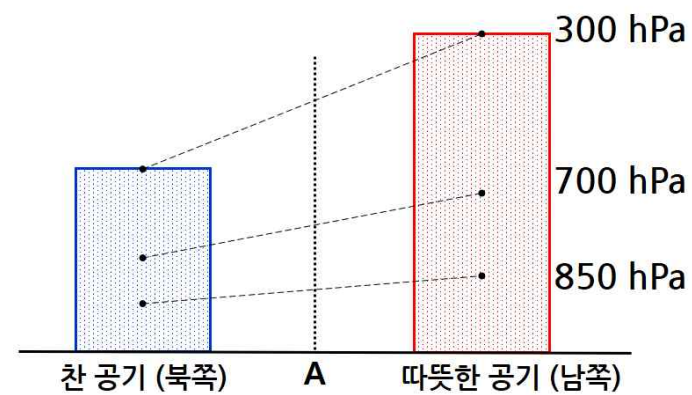
[그림 4] 남태평양 모식도



[그림 5] 동해안 모식도



[그림 6] 지구 복사 평형에 대한 모식도



[그림 7] 온도 분포에 따른 등압면 높이 모식도

[문제 4] 제시문 [라]를 읽고 [그림 4]에 관한 물음에 답하시오.

[문제 4.1] [그림 4]는 무역풍과 편서풍의 영향을 받는 남태평양을 단순하게 표현한 것으로, 전향력의 크기는 고위도로 갈수록 커진다. A~F 중 해수면의 높이가 가장 높은 곳을 선택하고, 그 이유를 서술하시오. 또한 이로 인한 표층 해류의 순환 방향을 시계 방향 또는 시계 반대 방향으로 표현하여 쓰고, A~F 중 유속이 가장 빠른 곳을 쓰시오. [4점]

[문제 4.2] 열대지역인 E와 F 중 열대저기압이 발달하기 어려운 곳과 그 이유를 대기와 해양의 운동을 바탕으로 서술하시오. [2점]

[문제 5] 제시문 [마]를 읽고 [그림 5]를 참고하여 물음에 답하시오.

[문제 5.1] 온도는 17°C이고 이슬점이 15°C인 동해상의 공기가 10m/s의 속력으로 서쪽으로 이동하고 있다. 공기 온도가 표층 수온보다 높으면 시간당 1°C만큼 공기 온도가 하강하고, 이슬점은 변하지 않는다고 가정한다. 이 경우, 이류안개가 해안선에서 몇 km 떨어진 곳([그림 5]의 A)에서 발생할지 서술하시오. [4점]

[문제 5.2] 이 공기가 해안에 도달했을 때 1500m 높이의 산을 만나, 이를 넘어 해수면 높이로 다시 하강하였을 때, 이 공기의 온도를 계산 과정과 함께 서술하시오. (단, 산 정상의 서쪽에는 구름 또는 안개가 없다.) [3점]

[문제 6] 제시문 [바]를 읽고 물음에 답하시오.

[문제 6.1] [그림 6]의 지구 복사 평형에서 대규모 화산활동이 발생하였을 때 A, B, C의 변화를 각각 서술하고, 또한 온실기체 증가로 인해 값이 변하는 기호를 모두 찾아 이들의 변화를 서술하시오. [4점]

[문제 6.2] 북극 지역의 가파른 온도 상승은 남북방향의 온도 차이를 줄이면서 기압 분포의 변화를 만들 것으로 기대할 수 있다. [그림 7]과 같은 상황에서 북쪽의 온도가 상승할 때 A 지역에서 기온기 변화가 가장 큰 등압면을 찾아 쓰고, 이 때 편서풍 세기의 변화를 그 이유와 함께 서술하시오. [3점]