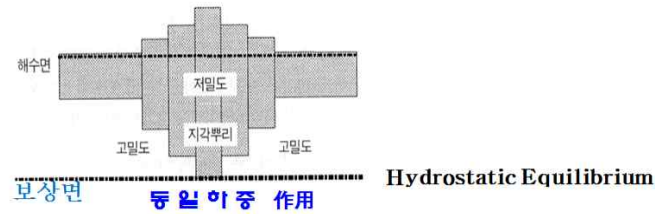


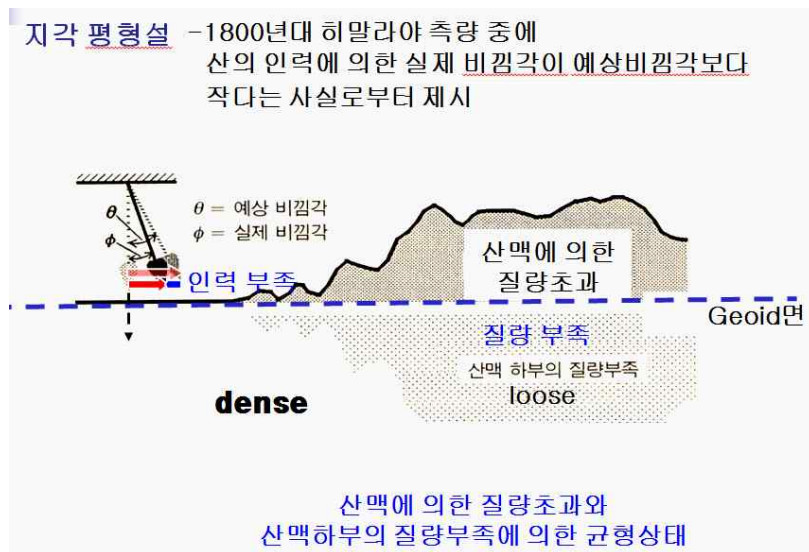
지각평형설(조륙운동, 조산운동)

● 지각 평형설(Isostasy) : 지각과 맨틀 사이에 정수역학적 균형상태 유지



① 지각 평형설의 발단 근거

- 큰 산 근처에서는 측량지점보다 높은 곳에 위치한 산의 **인력**이 추를 수직으로부터 벗어나게끔 만들기 때문에 보정이 필요
- 1800년대 중반에 인도의 남쪽 평원에서 히말라야 산 쪽으로 접근해 가면서 대규모 측량을 한 결과, 추가 산 쪽으로 벗어나는 정도가 이론값보다 작다는 결과가 발견됨.



- 과학자들은 히말라야 지형과 질량부족이 어떻게 연관되어 있는지를 설명하기 위해 두 가지 모델을 제시

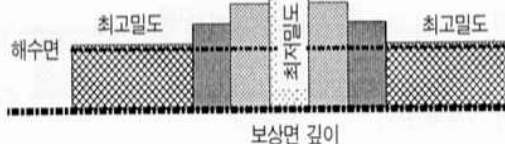
② 프라트(Pratt) 모델

- 밀도가 작은 지각 덩어리가 밀도가 큰 지각 덩어리와 같은 정도의 압력을 갖으려면 대기 중에 더 높게 솟아 있어야 한다고 가정
- 지각의 기반은 평평하며 지각/맨틀 경계면이 같은 압력을 가지는 보상면(compensation depth)에 해당

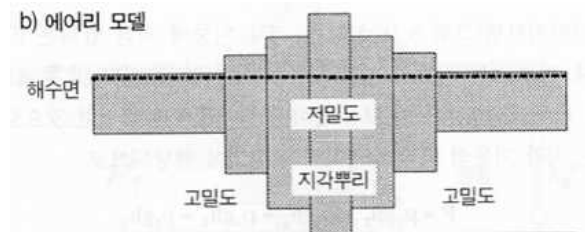
③ 에어리(Airy) 모델

- 같은 밀도를 가지는 지각의 덩어리들이 더 큰 밀도의 맨틀 위에 떠 있음. 고도가 높은 지역에서는 밀도가 작은 지각 뿌리가 깊게 분포하여 위쪽 무게를 지탱하고 있다고 가정

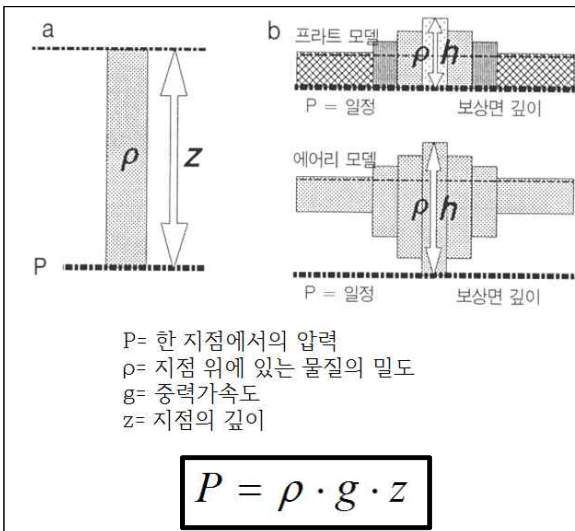
a) 프라트 모델



b) 에어리 모델



④ 보상면에서의 정압력

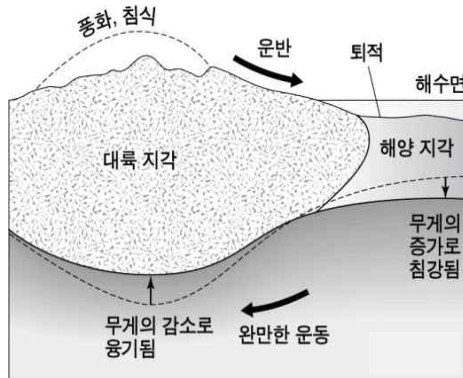


- 정압력은 액체 내부의 한 지점에 작용하는 압력임
- 임의 깊이(z)에서의 압력은 그 위에 있는 물질의 밀도의 함수로 나타냄
- 프라트와 에어리 모델에서는 압력이 밀도와 지각두께의 함수임을 나타냄
- 두 모델은 모두 보상깊이에서의 압력이 동일

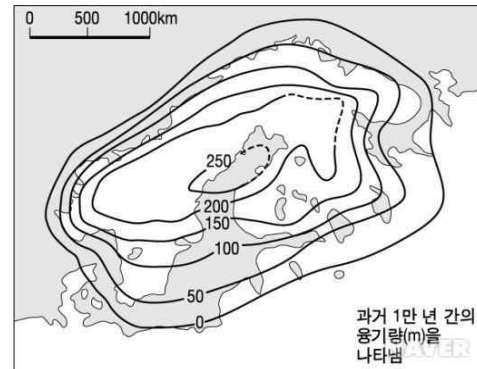
프라트 모델	에어리 모델
<p>a) 프라트 모델</p> <p>$P/g = \text{일정}$</p> <p>$P = \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_3 = \rho_4 g h_4 = \rho_5 g h_5$</p> <p>$\rho_{2,3,4,5}$: 각각의 기둥 밀도 $h_{2,3,4,5}$: 각각의 기둥 두께</p> <p>$P/g = \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3 = \rho_4 h_4 = \rho_5 h_5$</p> <p>$\rho_5 < \rho_4 < \rho_3 < \rho_2 < \rho_1$</p>	<p>b) 에어리 모델</p> <p>$P/g = \text{일정}$</p> <p>$P/g = \rho_2 h_5 = (\rho_2 h_4 + \rho_1 h'_4) = (\rho_2 h_3 + \rho_1 h'_3) = (\rho_2 h_2 + \rho_1 h'_2)$</p> <p>$h'_{2,3,4}$: 기둥의 바닥에서 <u>보상면까지의 두께</u></p>
<p>$\rho_c > \rho_m$</p> <p>ρ_o</p> <p>compensation depth</p> <p>ρ_m</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\rho_c(h_c + h_m) = \rho_o h_c$ $\Rightarrow h_m = h_c [(\rho_o - \rho_c) / \rho_c]$ ▪ Assume an homogeneous plate of density ρ: $\rho_o = \rho_c \Rightarrow h_m = 0$ ▪ If ρ decreases locally (e.g. heating from below), h_m increases \Rightarrow positive topography 	<p>ρ_c</p> <p>ρ_m</p> <p>compensation depth</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\rho_c(h_c + h_r + h_m) = \rho_c h_c + \rho_m h_r$ $\Rightarrow h_r = h_m [\rho_c / (\rho_m - \rho_c)]$ ▪ Since $\rho_m > \rho_c \Rightarrow$ root thicker than mountain elevation <p>\Rightarrow 실제로 고도가 높은 지역의 지각 뿌리(root)는 지형 기록에 의한 높이보다 대개 5~8배 정도 깊은 편임.</p>

● 조륙 운동(epeirogeny)

- ① 정의 : 지각의 밑면에 가해지는 압력이 변하여 지각의 평형이 깨지면 새로운 평형을 이루기 위해 지각이 융기하거나 침강하는 운동.(침식 → 융기, 퇴적 → 침강)
- ② 융기의 증거 : 스칸디나비아반도의 융기, 단구(해안, 하안) 등
- ③ 침강의 증거 : 리아스식 해안, 해저 삼림 등



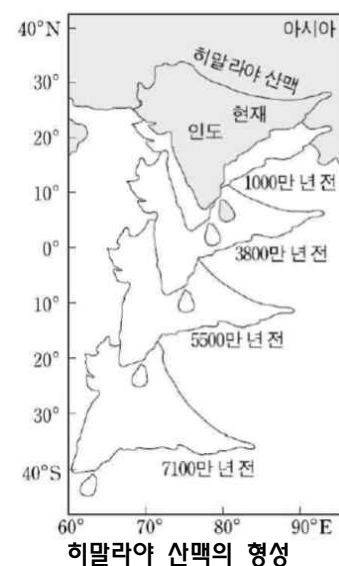
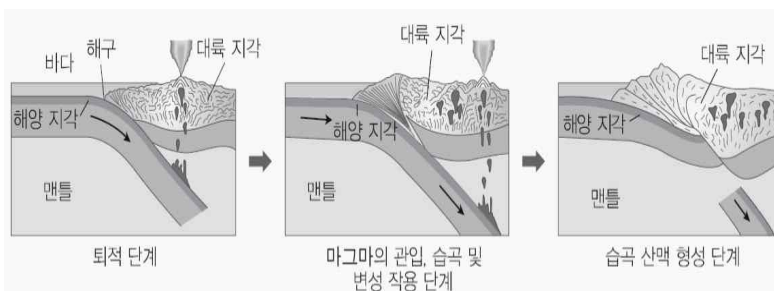
지각 평형설에 따른
지각의 융기와 침강



스칸디나비아 반도의 융기

● 조산 운동(orogeny)

- ① 판과 판이 수렴하는 경계에서 히말라야와 같은 거대한 산맥이 형성되는 과정
- ② 조산대의 지질 구조 : 판과 판의 충돌에 의한 횡압력을 받아 습곡, 역단층 등의 복잡한 지질 구조 형성
- ③ 순상지와 조산대
 - 순상지 : 선캄브리아대 암석 분포. 안정 지역. 대륙 중심부
 - 고생대 조산대 : 고생대 조산 운동 지역
 - 중생대.신생대 조산대 : 환태평양, 알프스-히말라야 조산대



히말라야 산맥의 형성

(과제)

위의 자료를 참고하여 프라트 모델과 에어리 모델 중 어떤 모델을 지지하고 싶은지에 대해 의견을 제시하시오.