

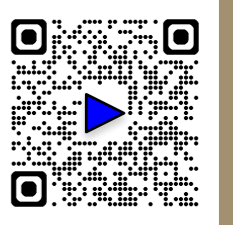
Mindmap

최종 정리

M

지구과학 I

YouTube

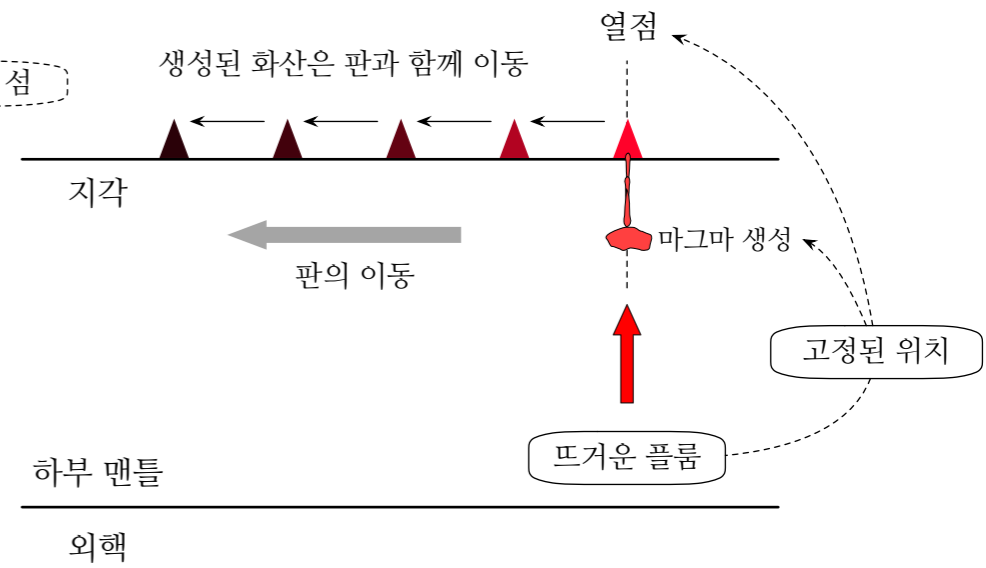
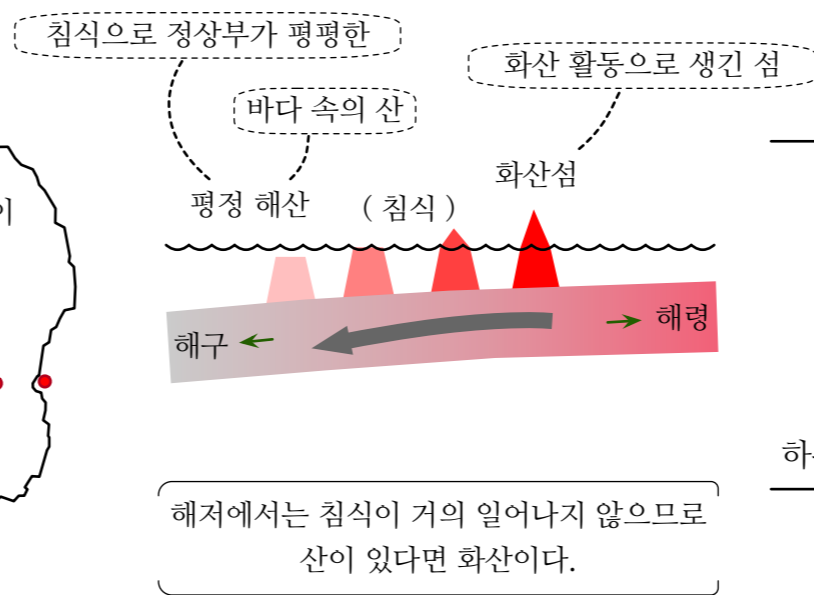
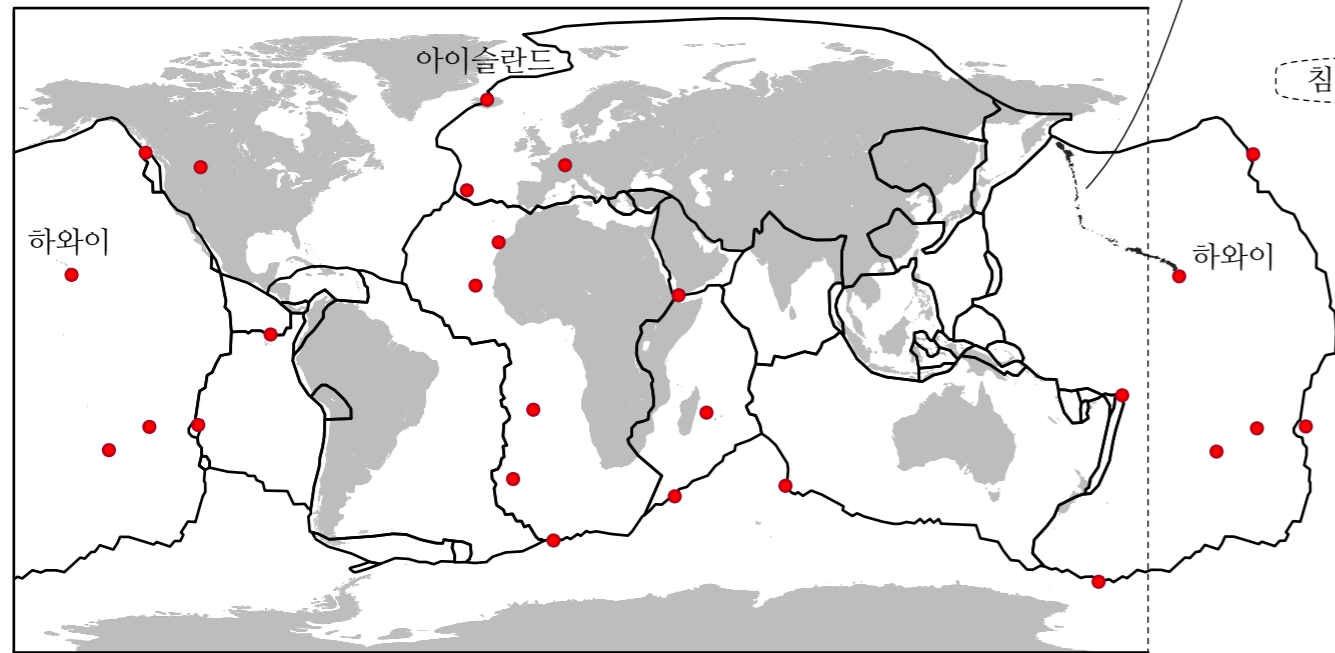
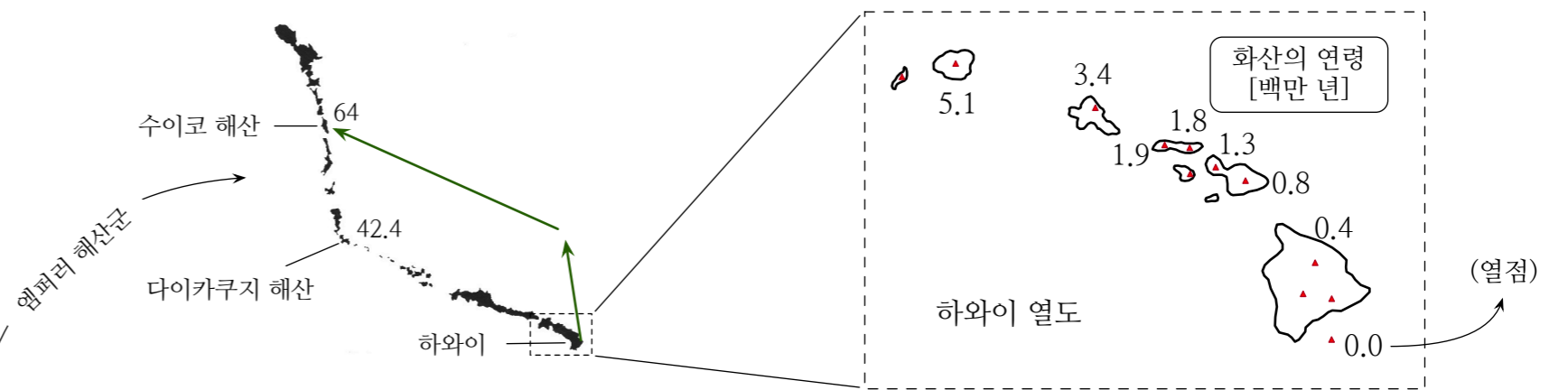
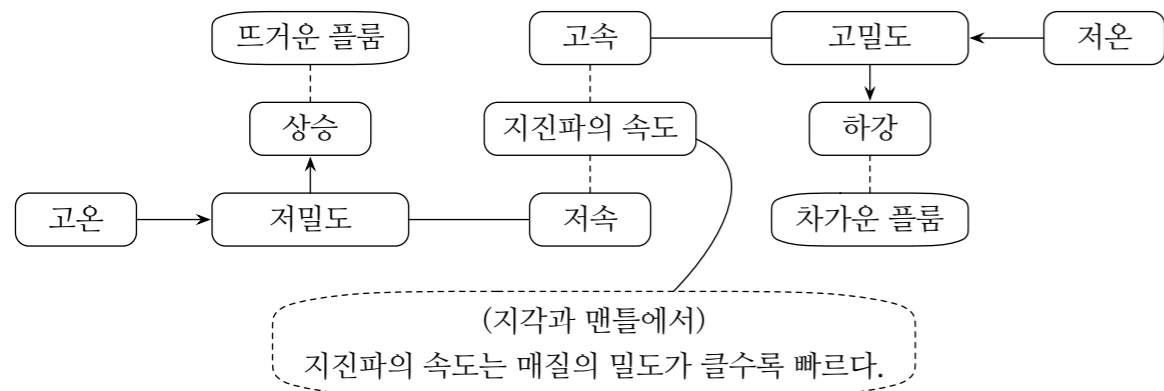
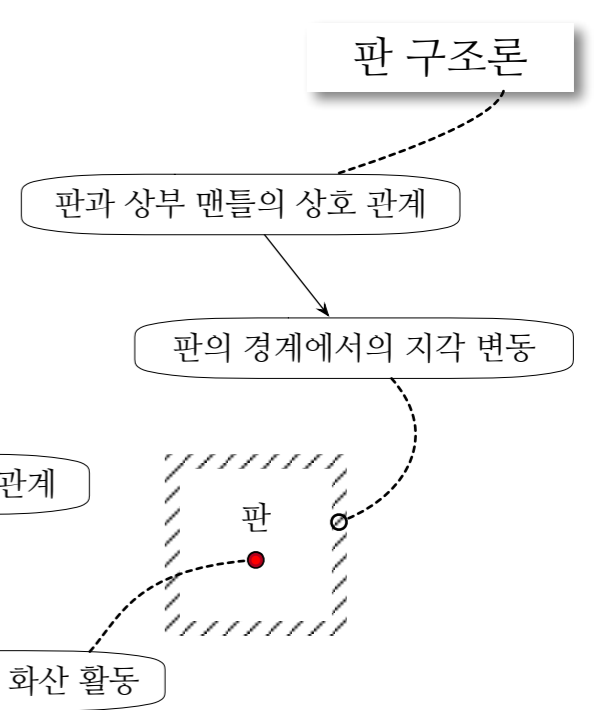
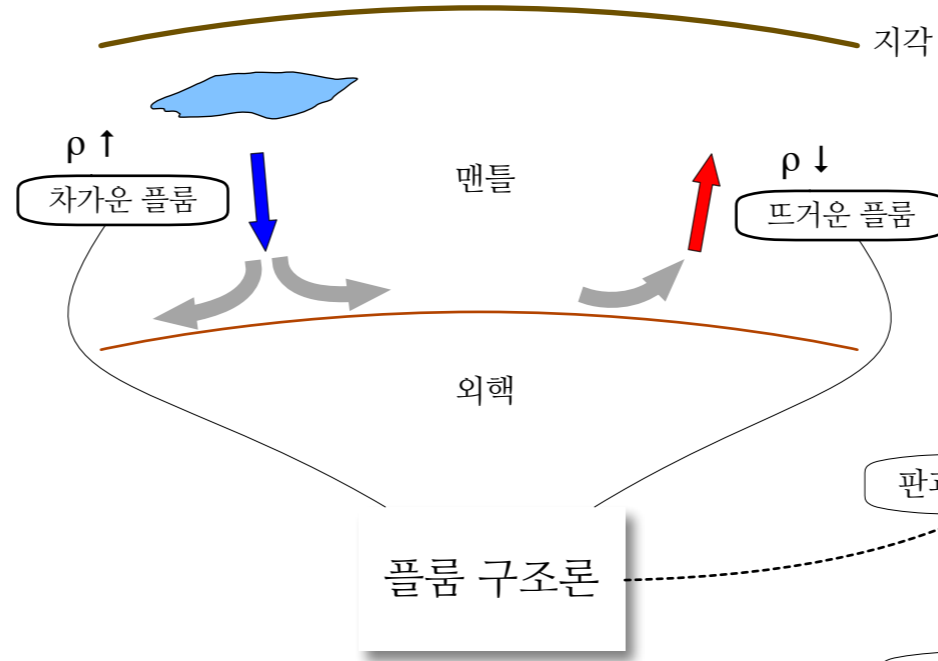
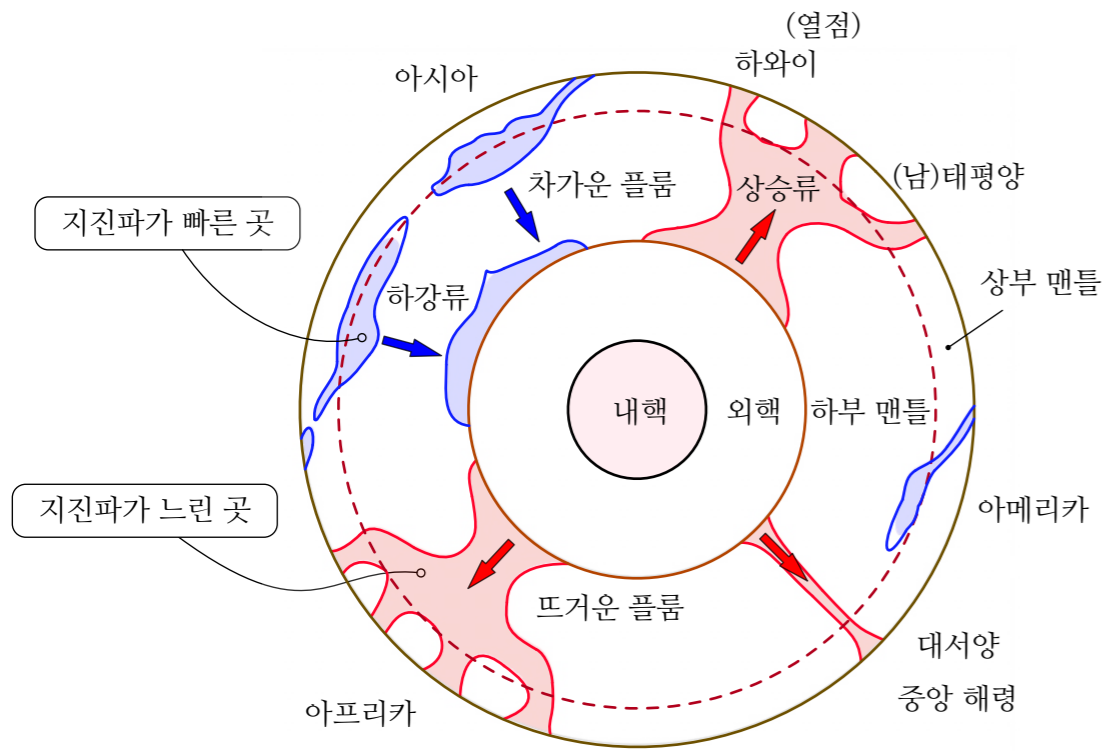


시계공

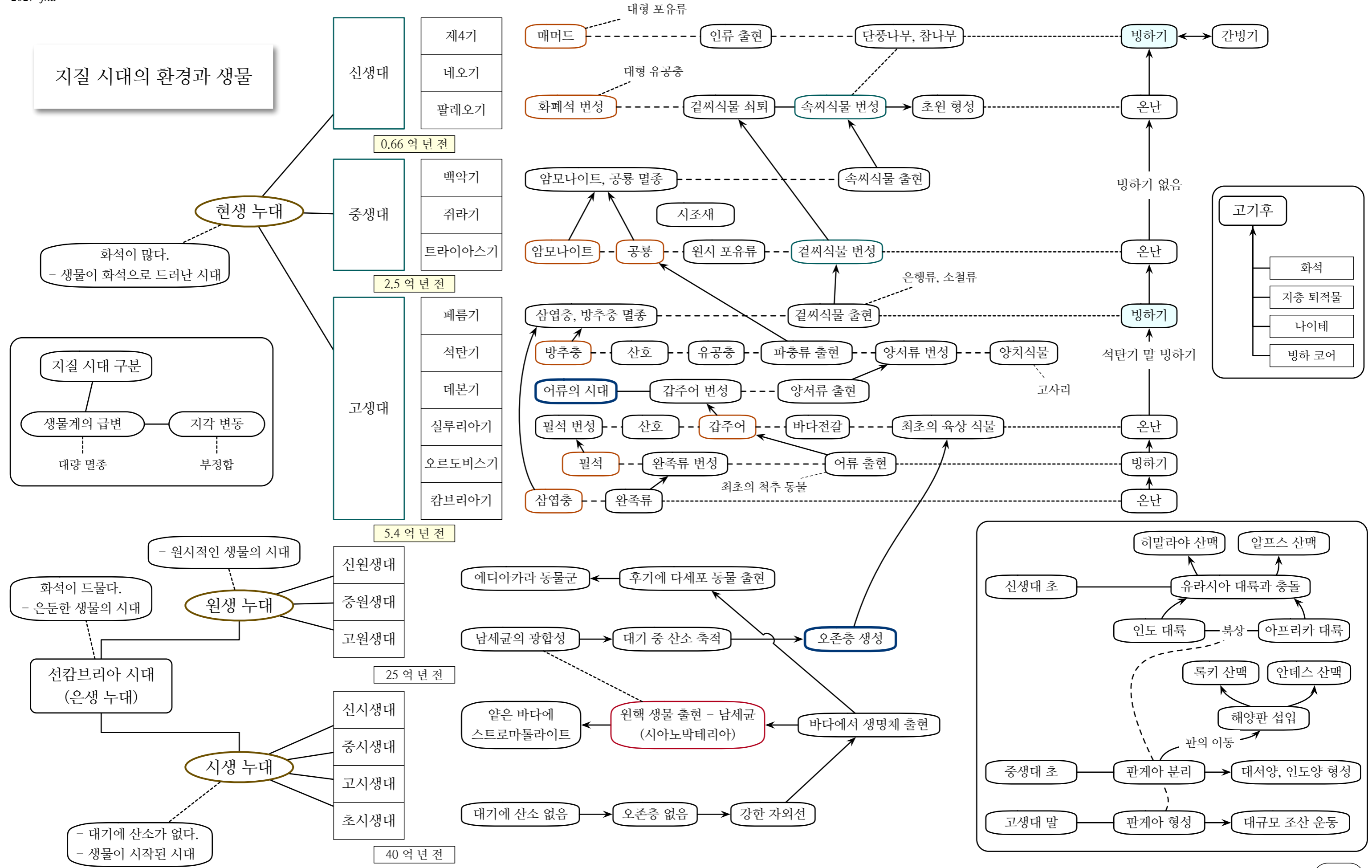
2027

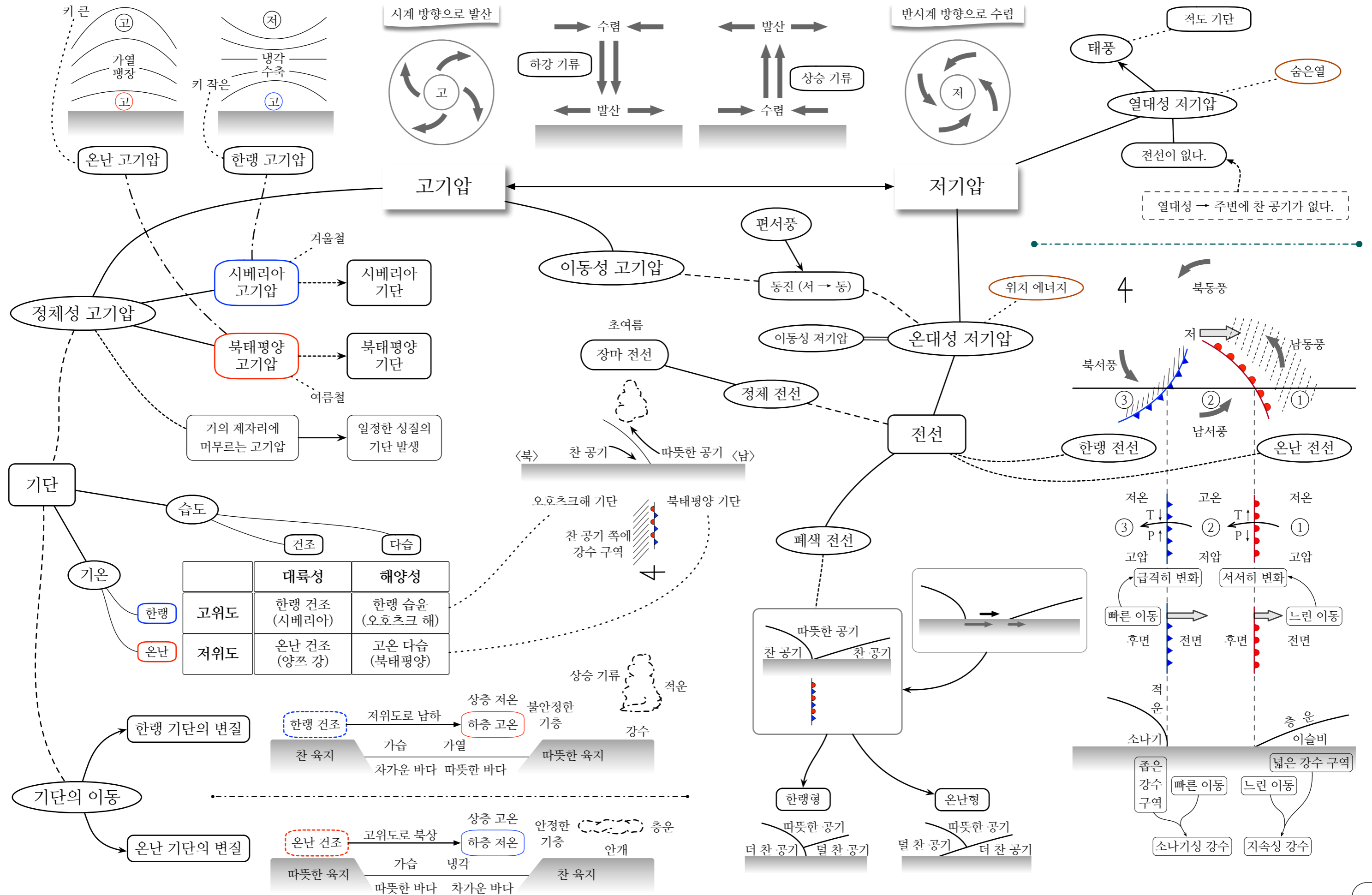
지구 과학 I

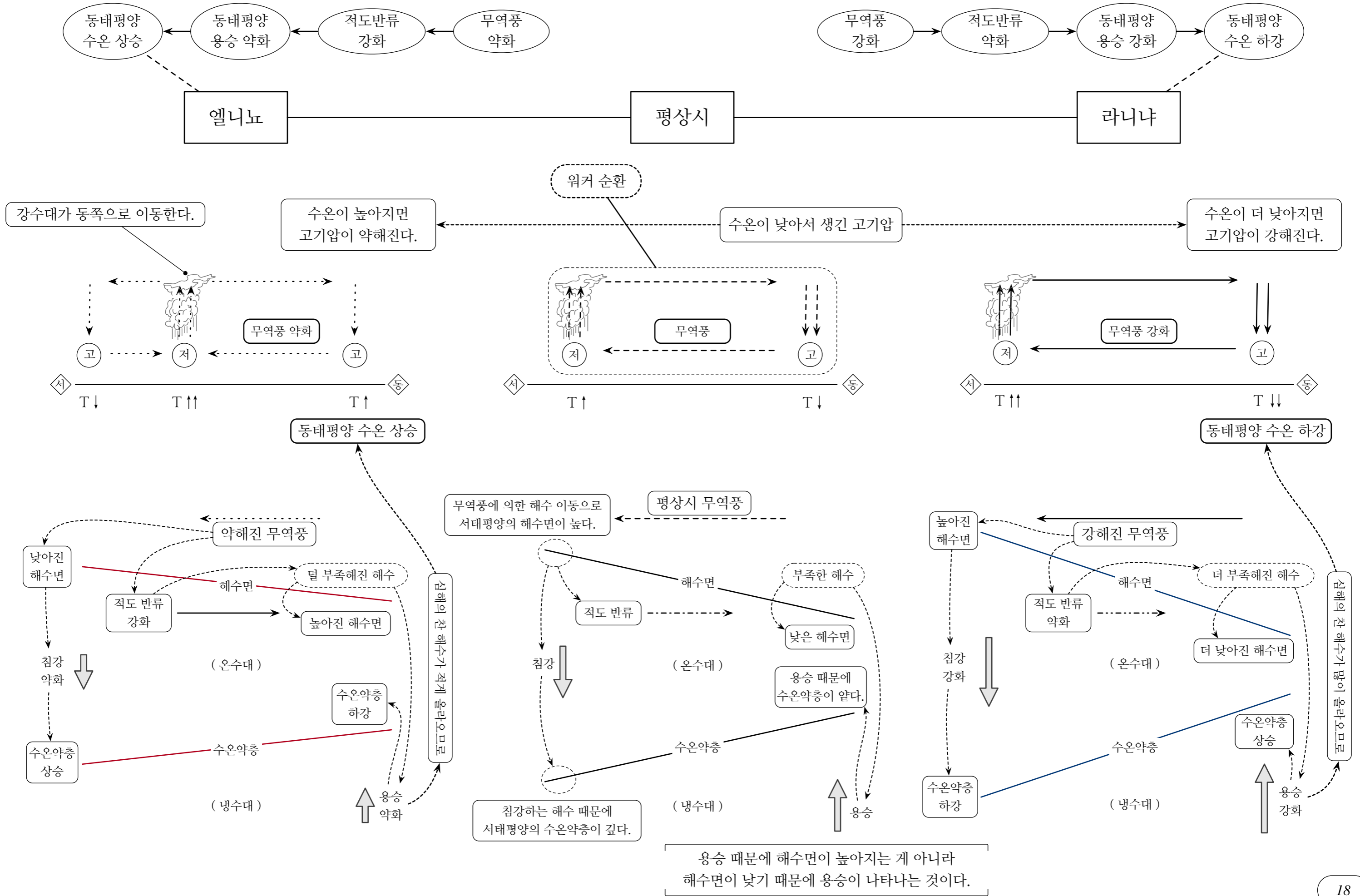
I. 고체 지구	01. 판 구조론과 대륙 분포의 변화	01 판 구조론
		02 고지자기
	02. 판 이동의 원동력과 마그마 활동	03 판의 경계
		04 플룸 구조론
		05 마그마
		06 암석
	03. 퇴적암과 지질 구조	07 상대 연령
	04. 지구의 역사	08 절대 연령
II. 대기과 해양		09 지질 시대의 환경과 생물
	05. 대기의 변화	10 기압과 날씨
		11 태풍
		12 태풍과 온대 저기압
		13 악기상
	06. 해양의 변화	14 해수의 성질
		15 대기과 해수의 순환
	16 해수의 심층 순환	
	07. 대기과 해양의 상호 작용	17 용승과 침강
		18 엘니뇨
		19 기후 변화
		20 온실 효과
III. 우주	08. 별의 특성	21 별의 물리량
		22 별의 분류
		23 별의 진화
		24 별의 진화와 H-R도
		25 주계열성
	09. 외계 행성계와 외계 생명체 탐사	26 외계 행성계 탐사
		27 외계 생명체 탐사
	10. 외부 은하와 우주 팽창	28 외부 은하
		29 빅뱅 우주론
		30 급팽창 이론
	31 암흑 물질	
	32 암흑 에너지	
	33 우주의 밀도 변화	
	34 우주 모형	
	35 (프리드만 방정식)	

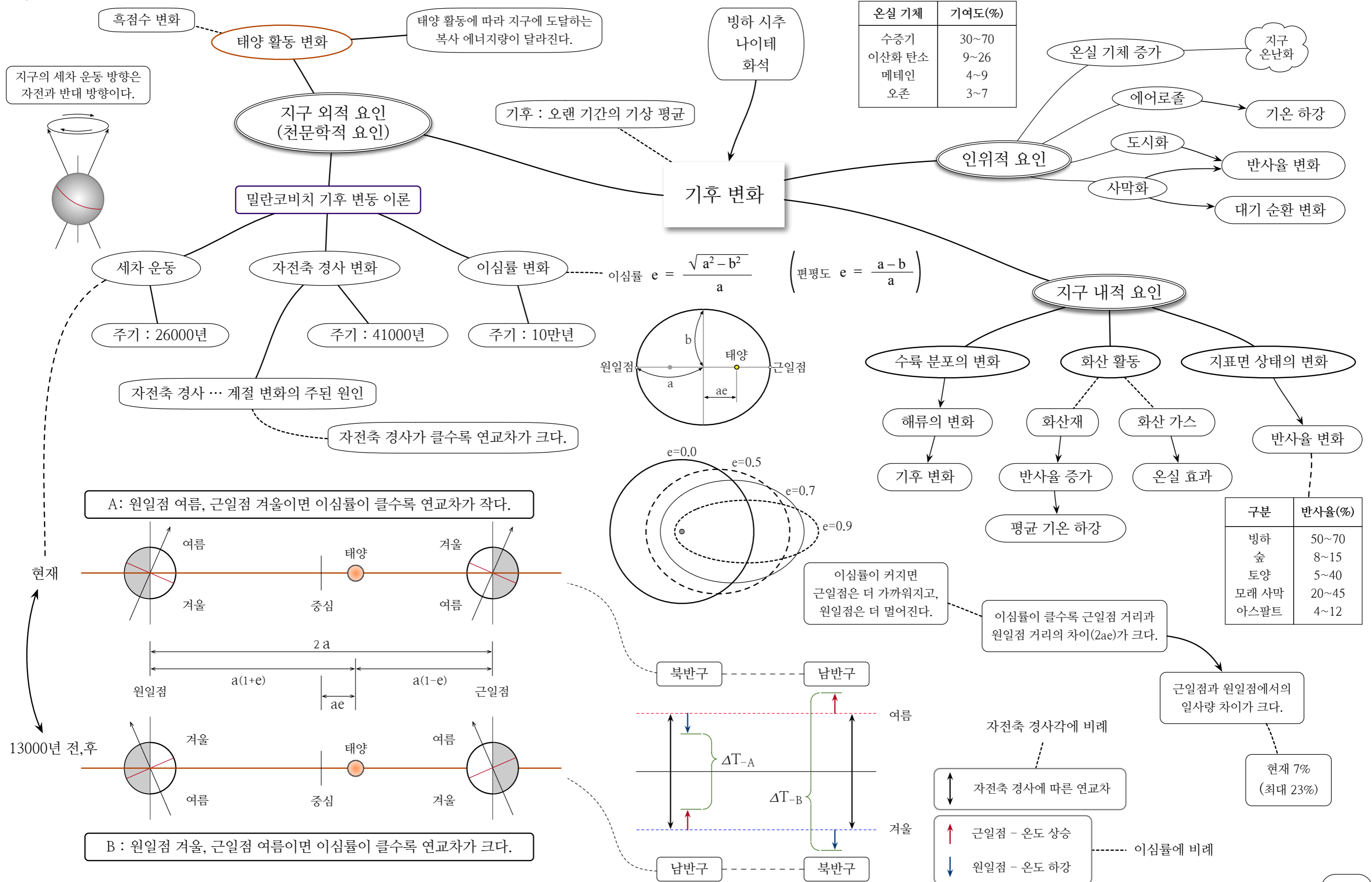


지질 시대의 환경과 생물



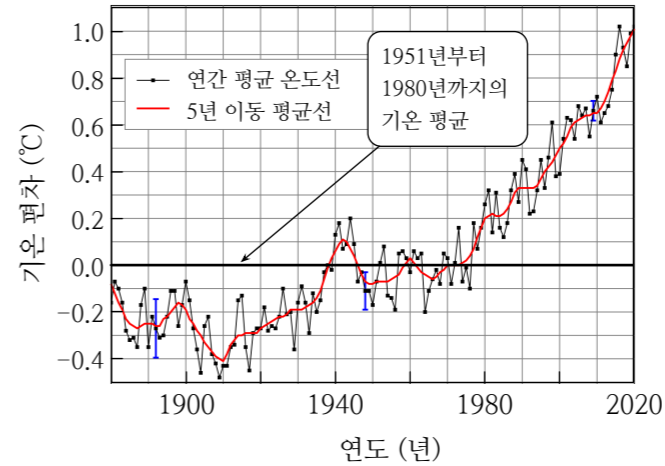
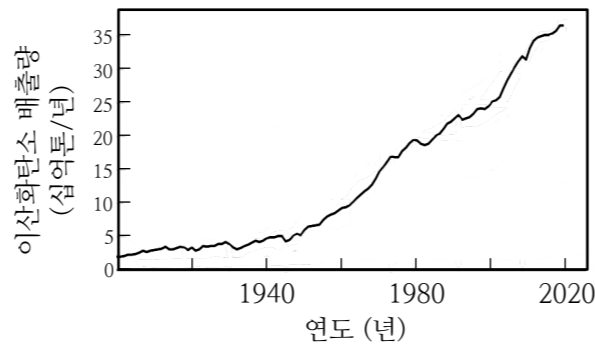




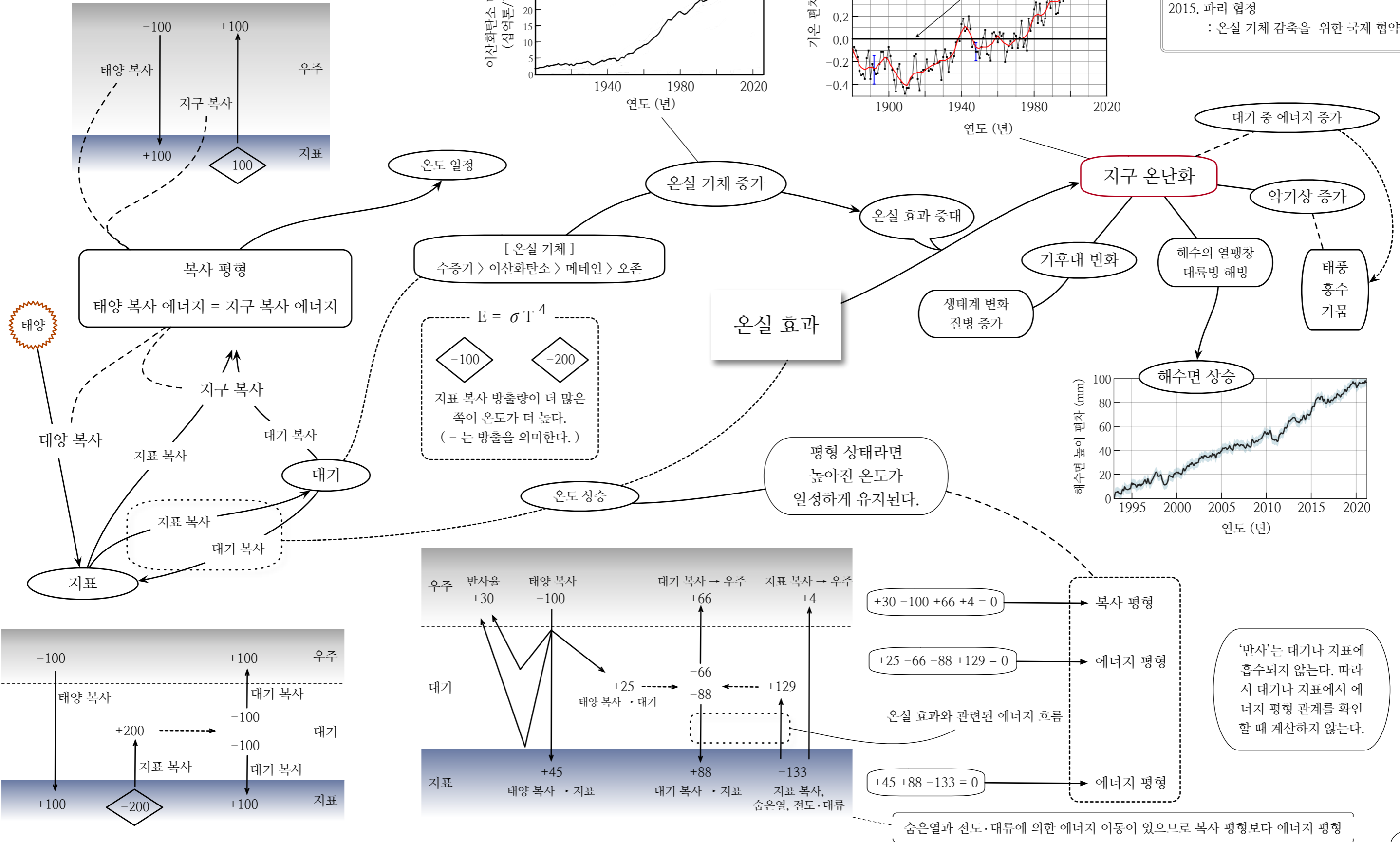


$$\lambda_{\max} = \frac{a}{T}$$

태양 : $T = 6000K \rightarrow \lambda_{\max} = 0.5 \mu m$... 가시광선
 지구 : $T = 300K \rightarrow \lambda_{\max} = 10 \mu m$... 적외선

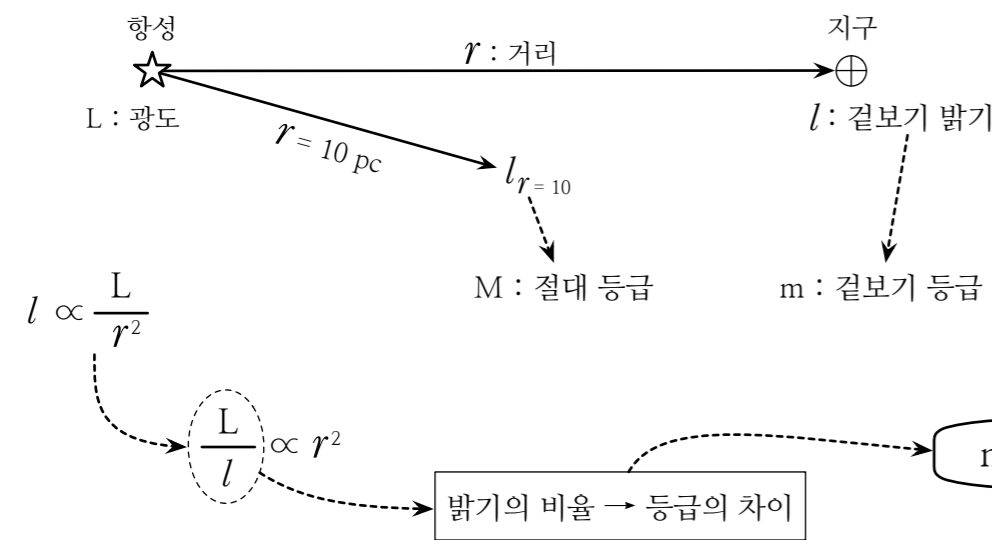
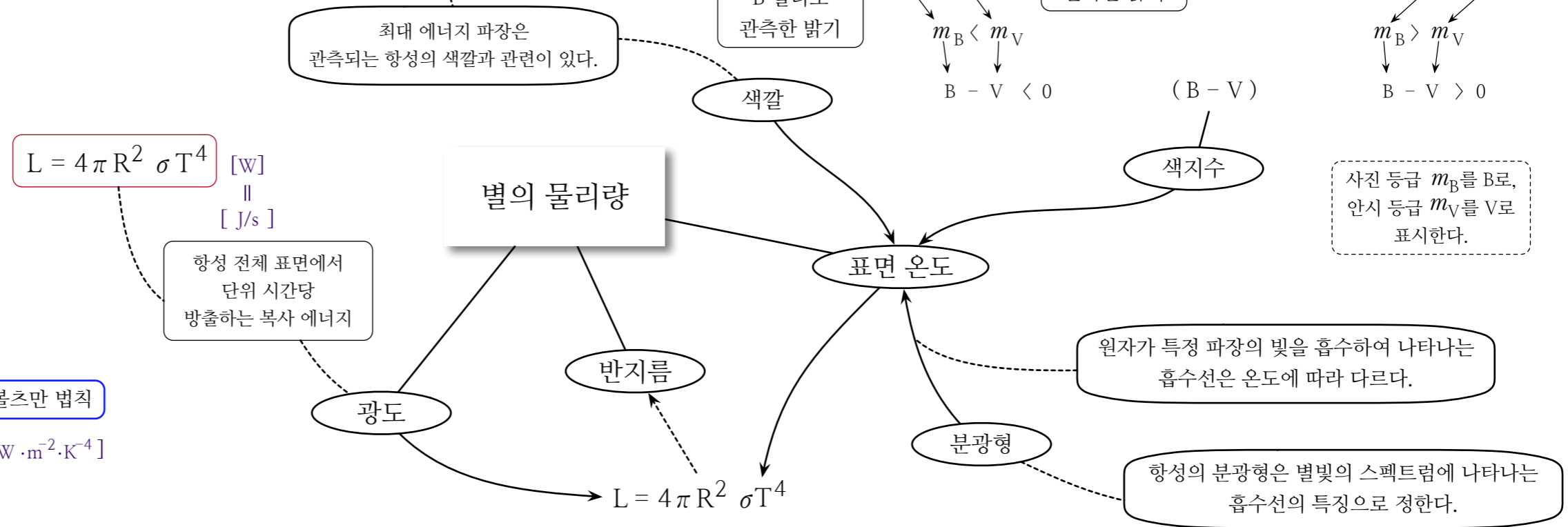
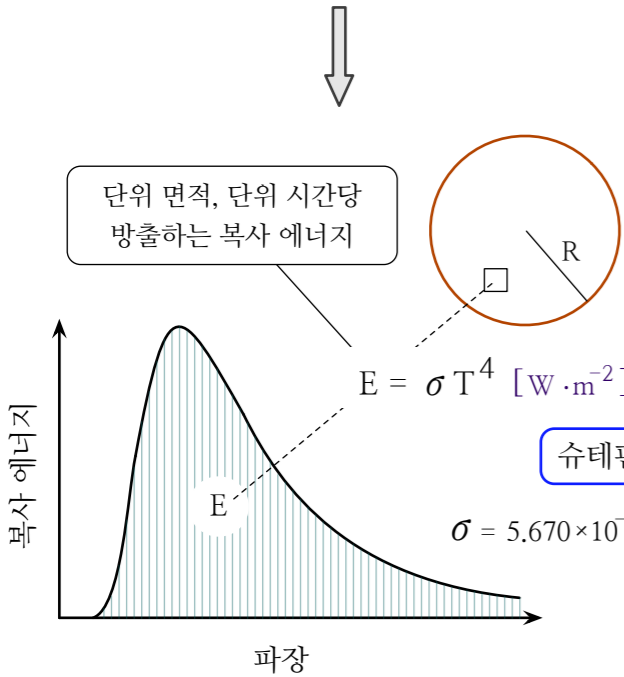
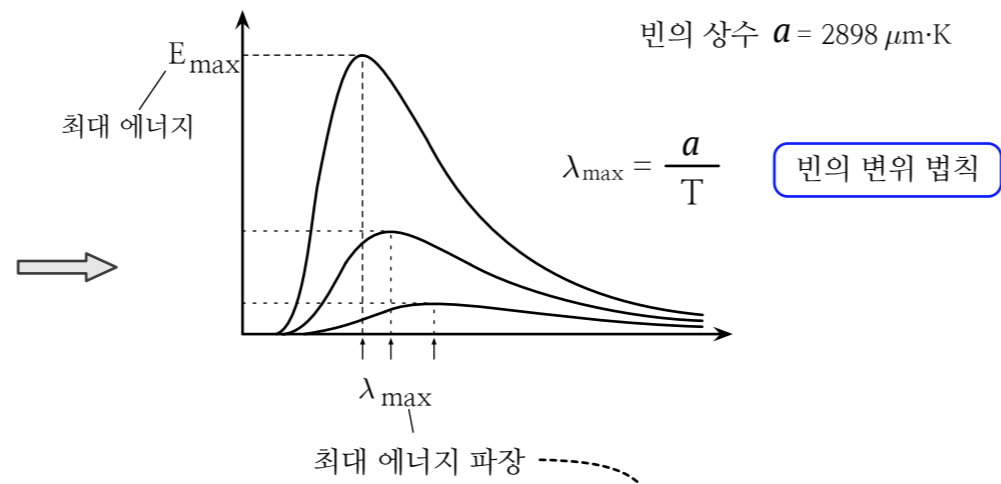
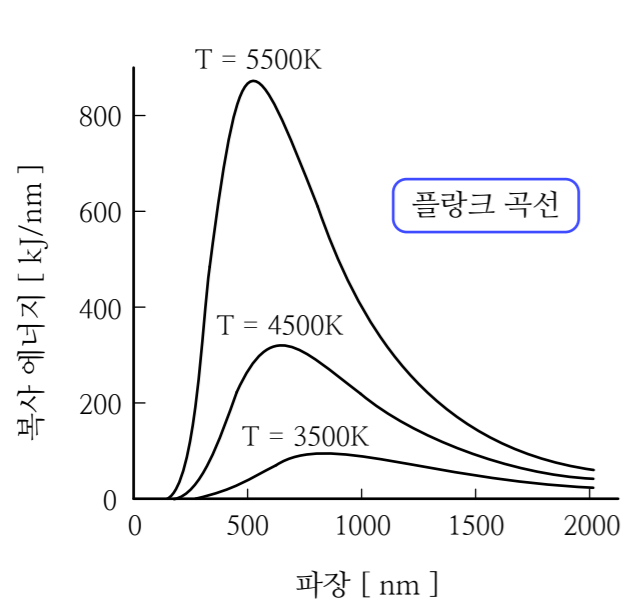


- 1992. 기후 변화에 관한 국제 연합 기본 협약 : 지구 온난화 방지
- 1997. 교토 의정서 : 온실 기체 감축 목표치 규정
- 2015. 파리 협정 : 온실 기체 감축을 위한 국제 협약

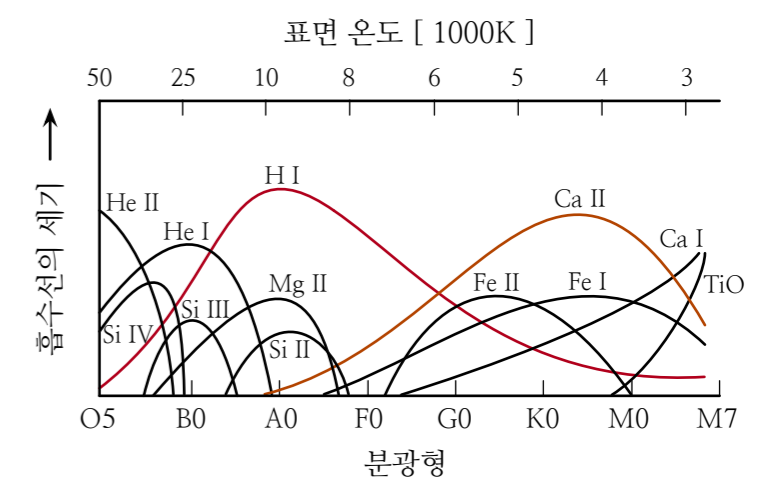


'반사'는 대기나 지표에 흡수되지 않는다. 따라서 대기나 지표에서 에너지 평형 관계를 확인할 때 계산하지 않는다.

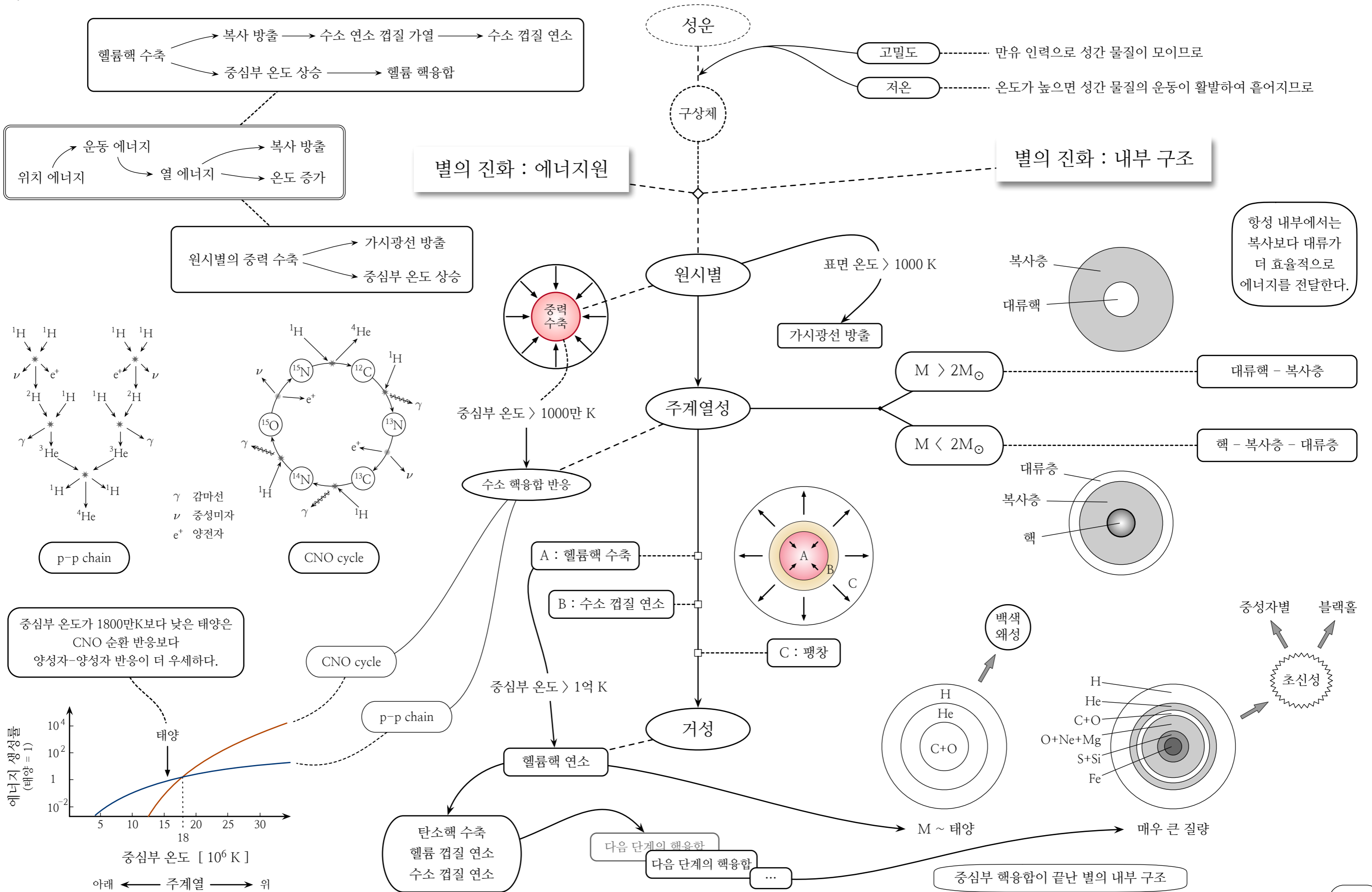
숨은열과 전도·대류에 의한 에너지 이동이 있으므로 복사 평형보다 에너지 평형

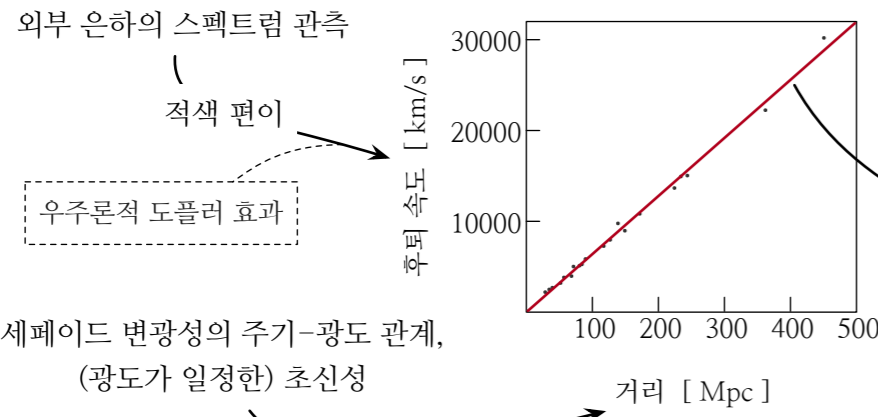


	고온 ————— 저온						
분광형	O	B	A	F	G	K	M
표면 온도	수 만 K		10000K		6000 K		수 천 K
색깔	청		백		황		적
색지수	-		0				+



태양 : 5800K, 황색, G2, 강한 Ca II 흡수선





공간이 팽창하는 것이므로 우주의 '중심'은 없다.

멀리 있는 은하일수록 빠르게 멀어지는 현상은 우주 공간이 팽창한다고 해야 설명된다.

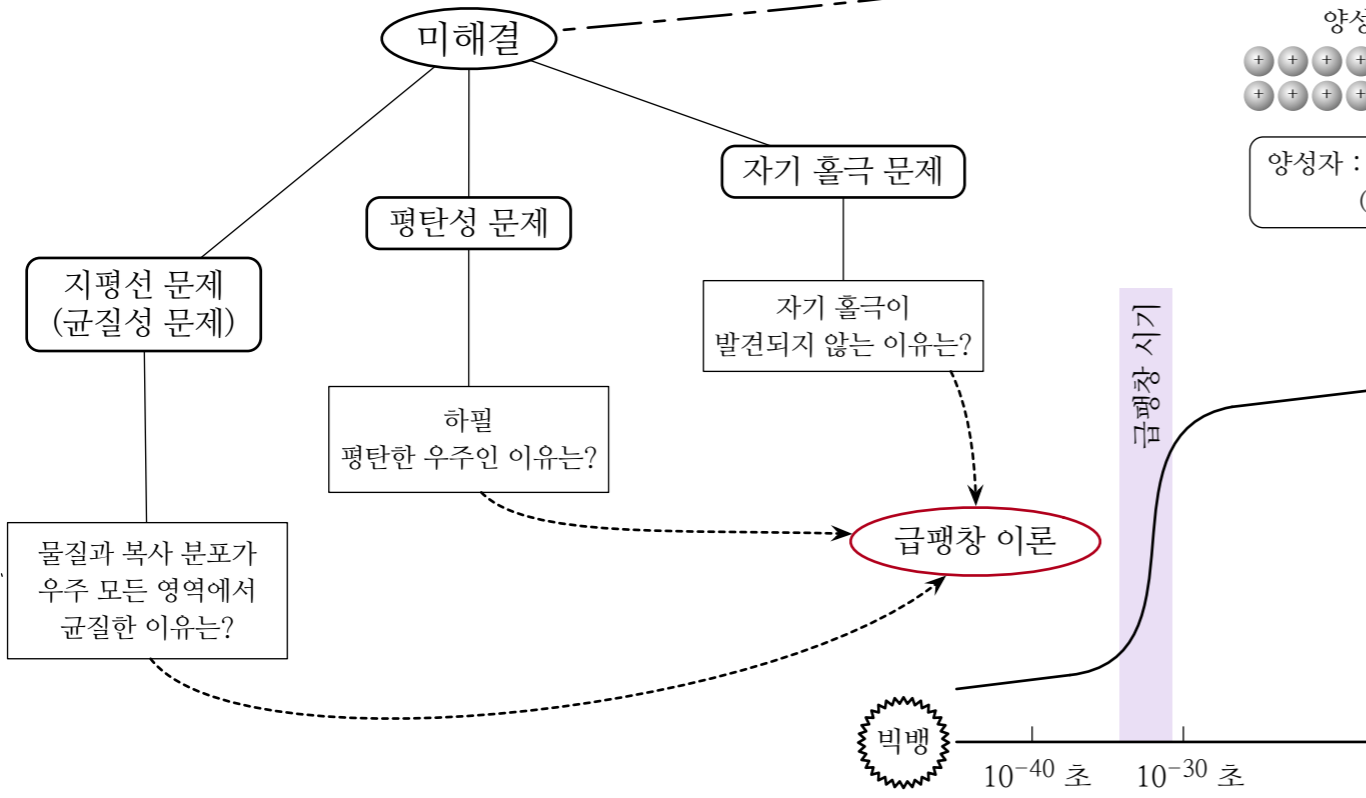
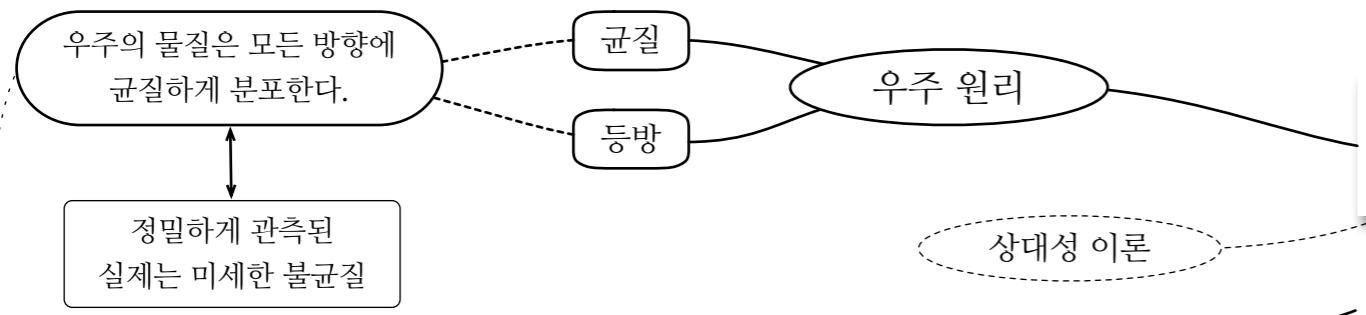
허블의 법칙

$V = H \cdot r$

허블 상수 $H = \frac{V \text{ [km/s]}}{r \text{ [Mpc]}}$

= 1Mpc당 우주가 팽창하는 속도

균질: 성분이나 특성이 고루 같음.
 하나의 물질에서 어느 부분을 취하여도 성분이나 특성이 일정함.
 균일: 한결같이 고름



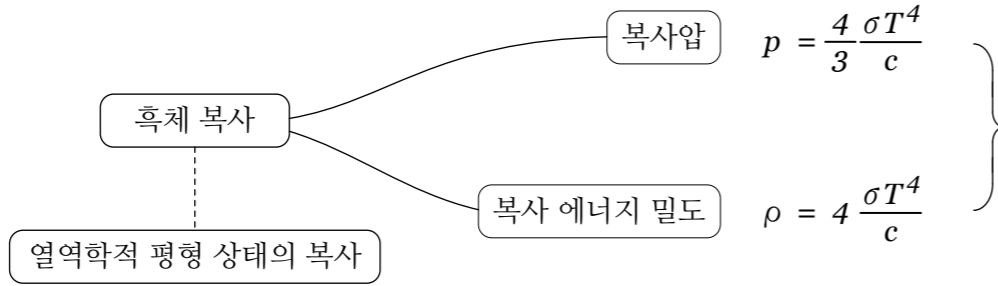
양성자 (+) 중성자 (●)

수소 원자핵 헬륨 원자핵

양성자 : 중성자 = 7 : 1 (개수비)

수소 : 헬륨 = 3 : 1 (질량비)

복사 (Radiation)



복사압 $p = \frac{4}{3} \frac{\sigma T^4}{c}$

복사 에너지 밀도 $\rho = 4 \frac{\sigma T^4}{c}$

$p = \frac{1}{3} \rho$ $w = \frac{1}{3}$

$\frac{\rho}{\rho_0} = a^{-4}$

$p = w \rho$

$\frac{\rho}{\rho_0} = a^{-3(1+w)}$

$\dot{a}^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho a^2 - k c^2$
k = 0 일 때

$a \propto t^n$

$\dot{a}^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho_0 a^{-2}$
 $\dot{a} \propto a^{-1}$ → $a \propto t^n$ → $\dot{a} \propto t^{-n}$
 $\dot{a} \propto t^{-n-1}$ → $-n = n-1$ → $2n = 1$ → $n = \frac{1}{2}$
 $a \propto t^{1/2}$

물질 (Matter; pressureless dust)

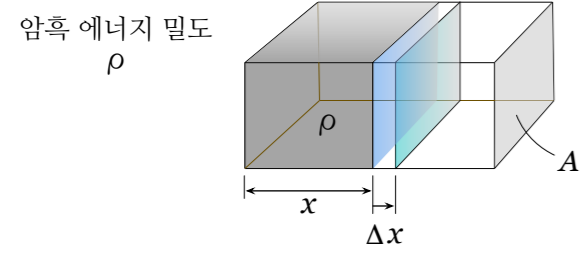
우주 공간에서 물질에 의한 압력은 무시

$p = 0$ $w = 0$

$\frac{\rho}{\rho_0} = a^{-3}$

$\dot{a}^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho_0 a^{-1}$
 $\dot{a} \propto a^{-1/2}$ → $a \propto t^n$ → $\dot{a} \propto t^{-n/2}$
 $\dot{a} \propto t^{-n-1}$ → $-\frac{1}{2}n = n-1$ → $\frac{3}{2}n = 1$ → $n = \frac{2}{3}$
 $a \propto t^{2/3}$

암흑 에너지 (Dark Energy)

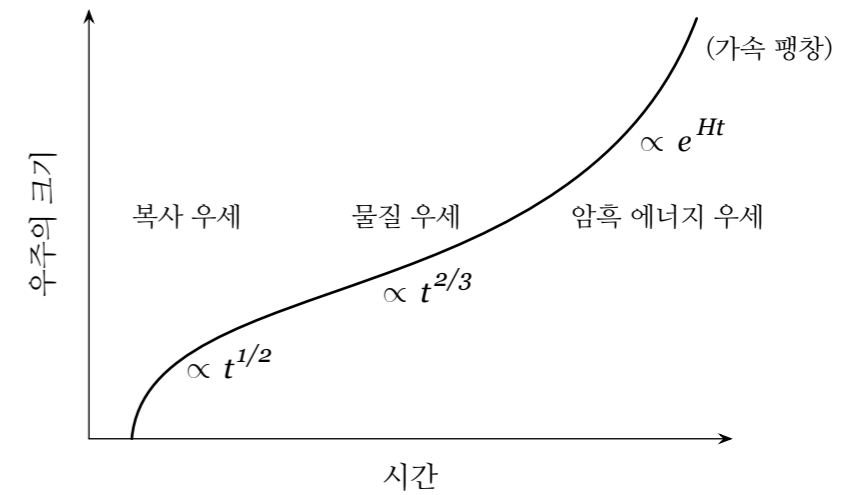


$U(x) = \rho A x$
 $U(x + \Delta x) = \rho A (x + \Delta x)$
 $\Delta U = U(x + \Delta x) - U(x) = \rho A \Delta x$
 $F = -\frac{\Delta U}{\Delta x} = -\rho A$
 $p = \frac{F}{A} = -\rho$

$p = -\rho$ $w = -1$ $\frac{\rho}{\rho_0} = a^0 = 1$
 $\rho = \rho_0$

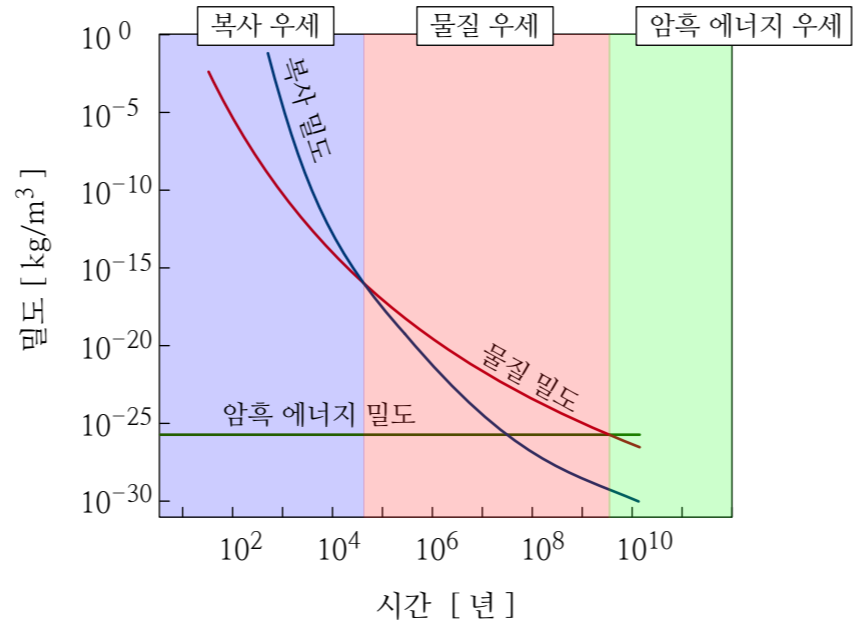
암흑 에너지 밀도는 a(t)에 따른 변화가 없다.
a(t) ----- 시간에 따른 크기 변화 ----- 팽창

$\dot{a}^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho a^2$
 $\dot{a}^2 = H^2 a^2$ → $a = e^{Ht}$



$W = F s$ → $F = \frac{W}{s}$
 ΔU 감소
 Δx

우주의 밀도 변화



	w	$\rho(a)$	a(t)
복사 (Radiation) R	$\frac{1}{3}$	a^{-4}	$t^{1/2}$
물질 (Matter) M	0	a^{-3}	$t^{2/3}$
암흑 에너지 (Dark Energy) Λ	-1	a^0	e^{Ht}