

지구 질량을 1로 두었을 때 비율
태양에서 지구까지 거리 1 AU (1억 5,000만 km)

Angular momentum은
방향에 만족해 주어야 한다.

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

$m\vec{v}$ → 방향은 vector이다.

137억년 우주진화 8강

2013. 05. 19

지구

기본적 상황을 개략에 두지
않았다.

"달의 크기를 아는가?"

태양	70만 km
지구	6370 km
달	1740 km

· 달

월석 → 월장석 → 사장석
60km (달 지각)

· 지구

화강암, 해양판 (현무암)

30km (대륙 지각)

5 km (해양 지각)

"안아야 비교하고 놀라워 할 수 있다."

석탄도 조금도 광물이다.

천·해왕성 크기를 형성하는 얼음도 광물

지구 대기 CO₂ 량

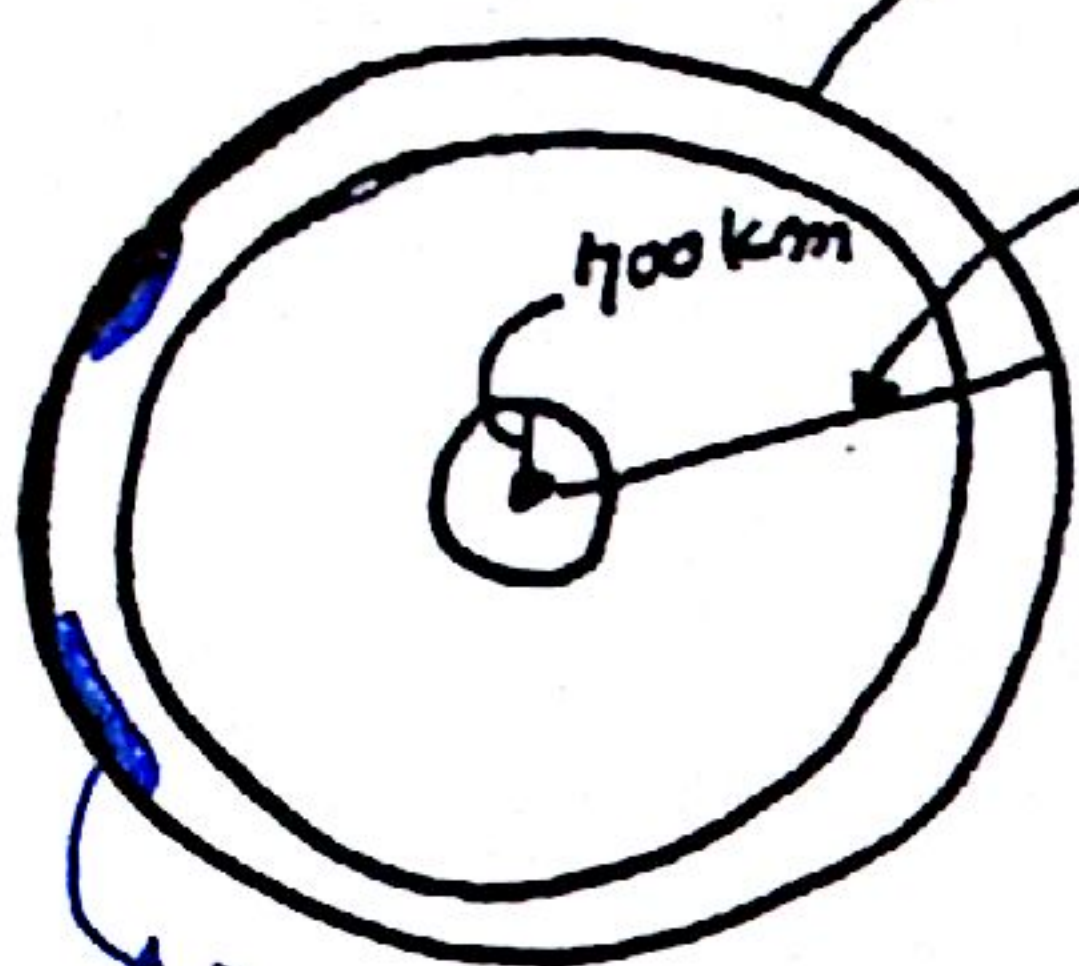
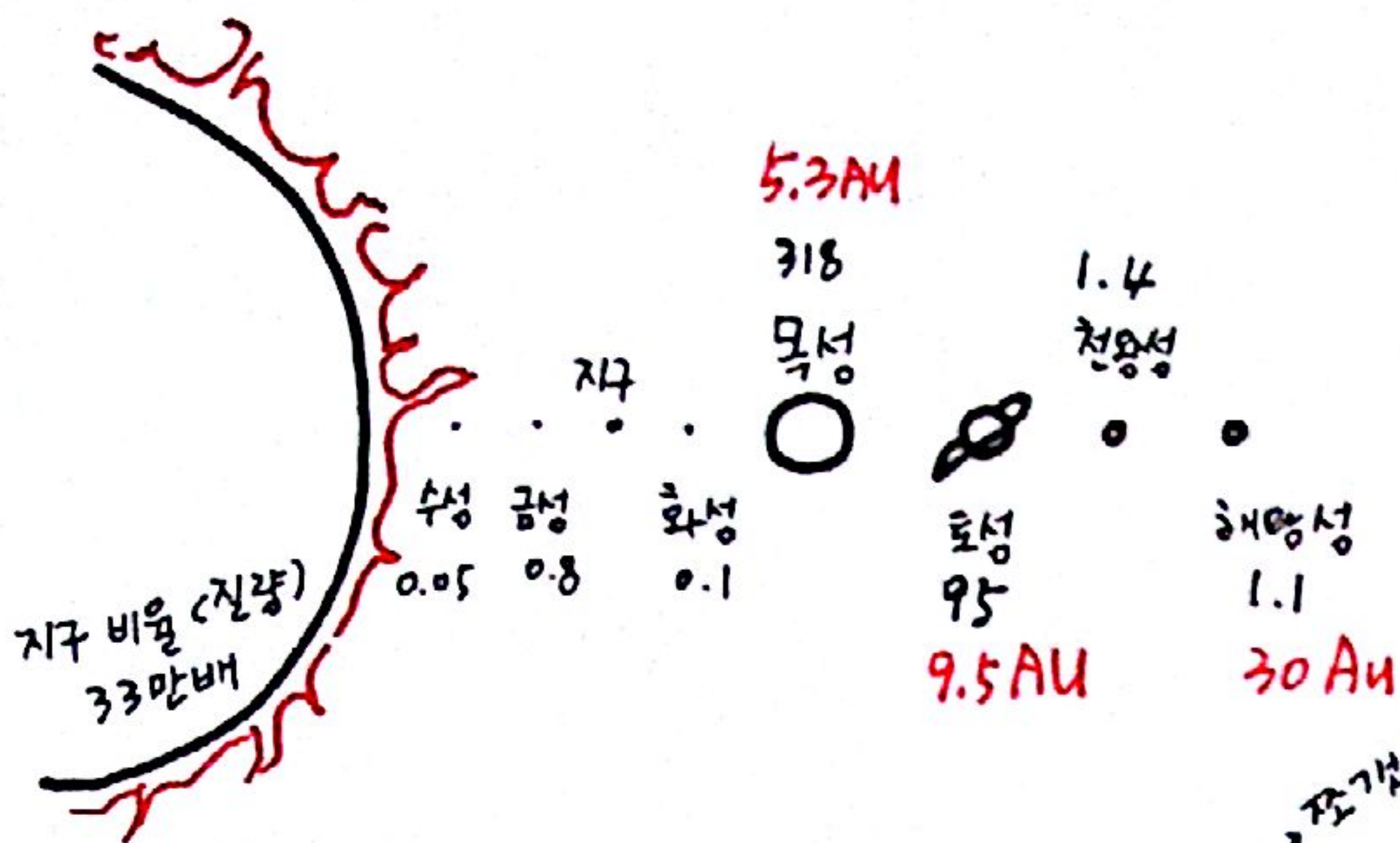
0.037% → 0.040%로

변화되었다. 전 세계 온실효과를
놀라게 하였다.

초기 지구에 이산화탄소가 대부분
차지하고 있었다.

지구는 이산화탄소가 줄어들고
산소가 채워진 독특한 행성이다.

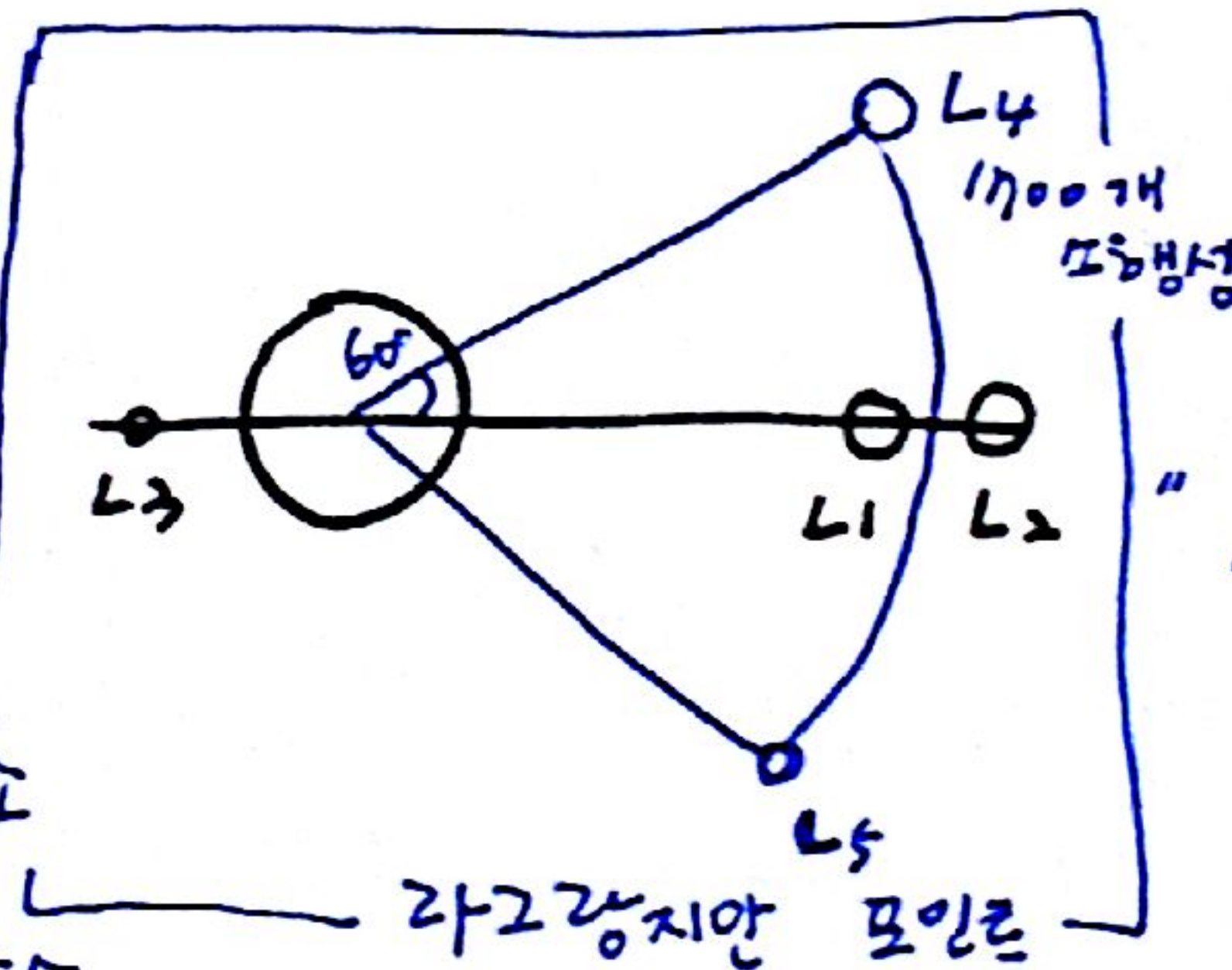
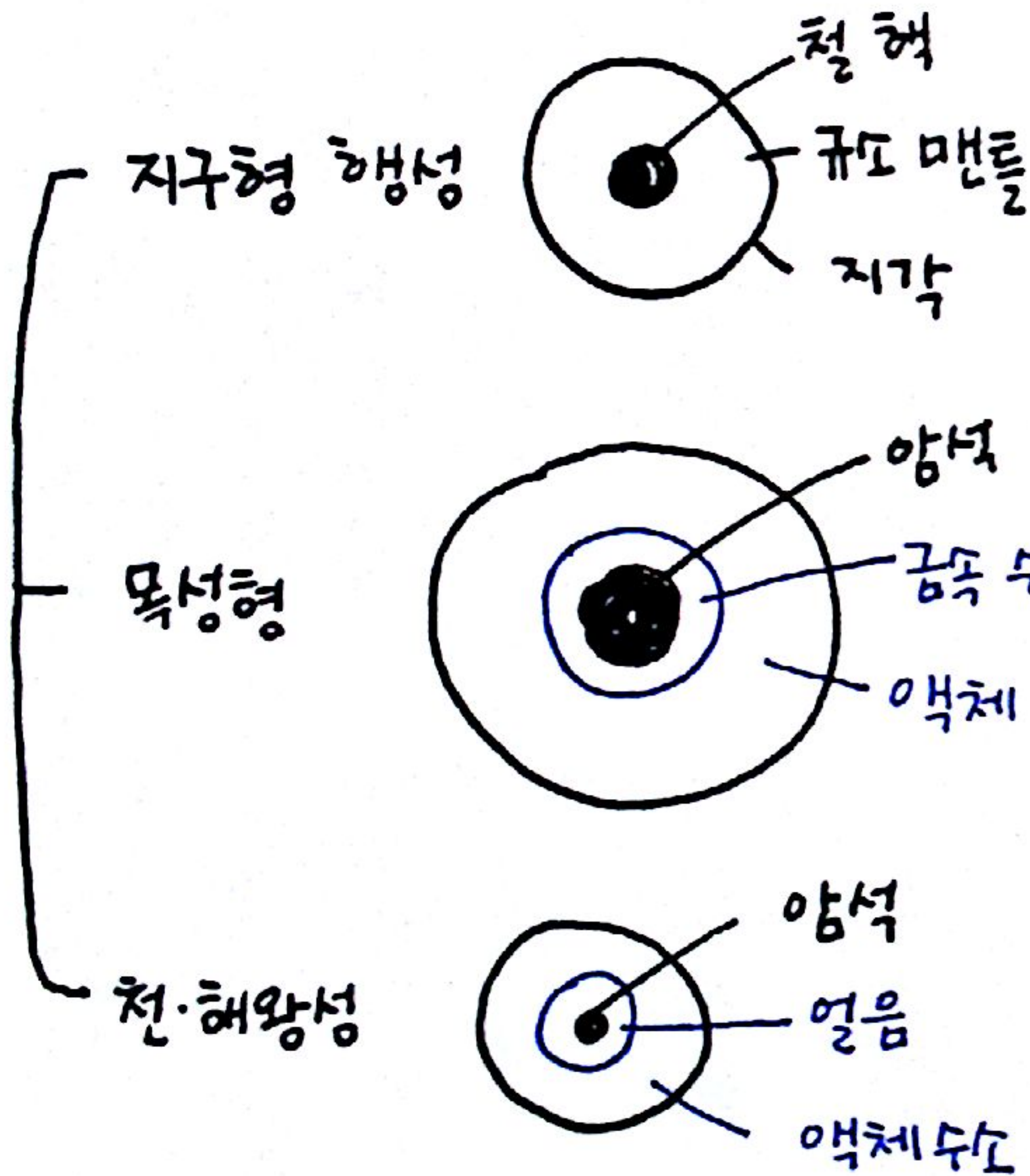
0.037%에서 0.003% 오른 것이
변화를 꼭 정도이다.



현무암 바다 : 평평하다. 달링 되어 녹은 후에
평평 해짐

- 달 -

지구와 바라보고 있다.



원자 126개

행성이 만들어진 이후 중에
"소행성 충돌설"이 있다.

지구 방향으로 같은 체로
소행성이 나열하고

그 원자들이 서로 붙어서
더 큰 행성을 만들게
된다.

지구에 있는 원자들도
126개가 남아있다.

소행성 충돌설

대기 비율	금성	지구	화성
N ₂	0	77%	0
CO ₂	97	0.04%	95
O ₂	0	21	0

가열된 제도에 있던 운석이
충돌해 크기가 커진다.

0.2R
철·규소

0.4R
대기 형성
900°C

운석 안에 있던
가스가 대기를 형성한다.
대부분 H₂O 이다.

0.5R
magma
바다 형성
4km/s → 1000°C

4km/s → 1000°C
떨어지는 속도가 감소함에 의해
커지고 에너지가 커지면서 지구가
magma 바다를 형성시킨다.

0.6R
magma의 크기가
점점 커진다
Fe shell이 높은 온도에서
왜해 녹게 되고
무게가 무거운
Fe가 코어 주변으로
감싼다. 그 후에
코어 안으로 철이 들어가기
시작한다.

0.8R
magma
코어가 Fe로
채워진다.

마그마 바다와 수증기 대기 용융 평형

1.0R
magma 바다
규소 고체
맨틀

→
수백년
후

외핵 액체가
된 시기는 2500년 전
핵
대양
대기
맨틀

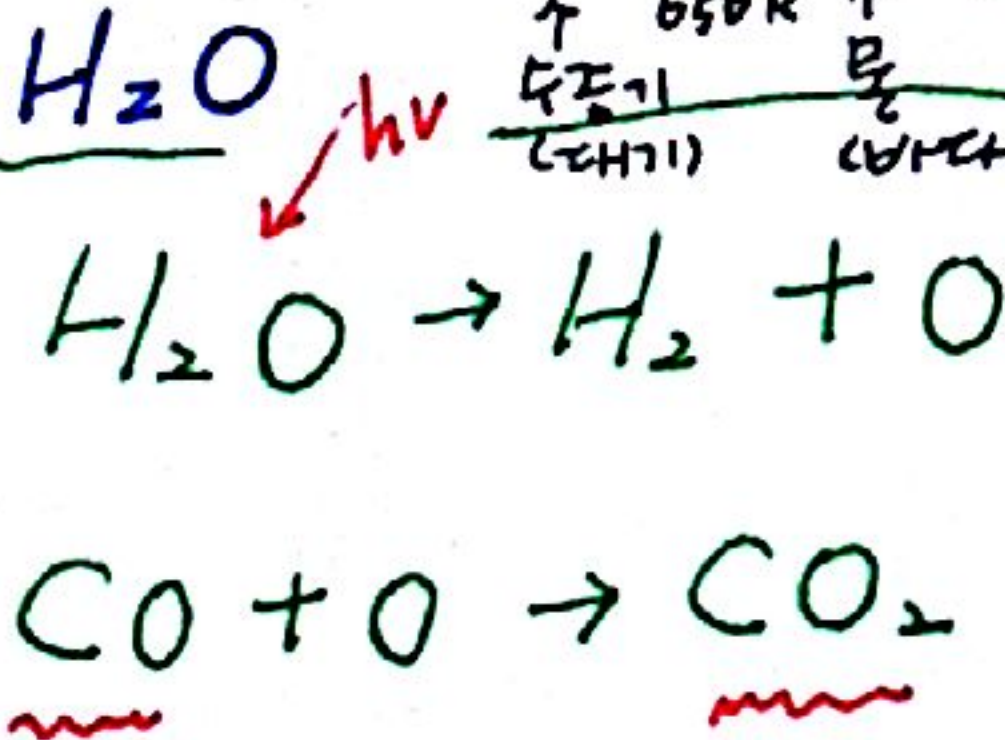
모든 운석의 물의 양 1.9×10^{21} kg (1%)
지구의 모든 물의 양 1.5×10^{21} kg < 지구 질량의
0.03%.

계층 분화 → 핵 / 맨틀 / 지각 / 해양 / 대기

"태평양의 바다 물도 어린 아이의
눈물도 모두 운석에서 왔다."

300km
100기압
hν (자외선)
비가 내린다.
300°C → 150°C

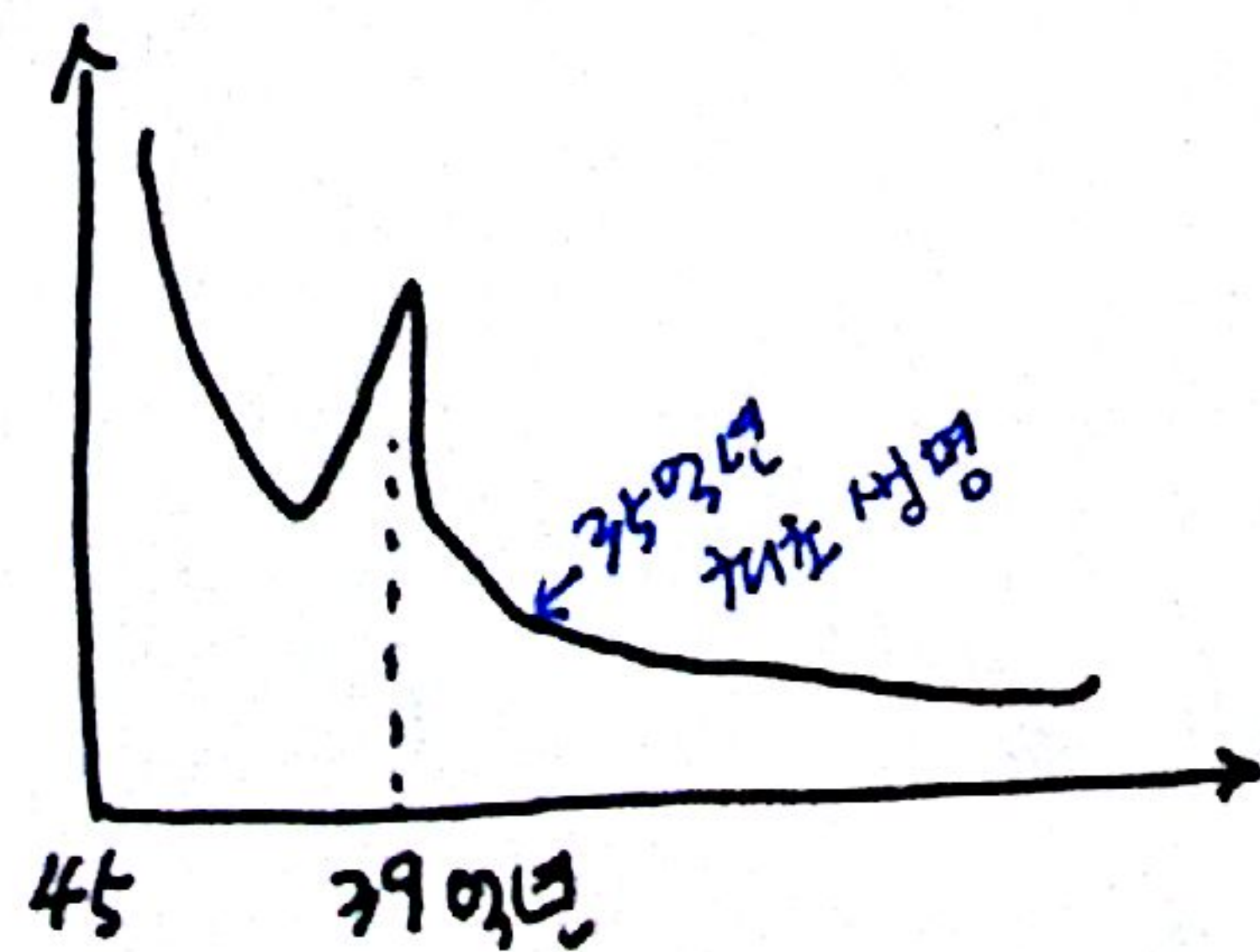
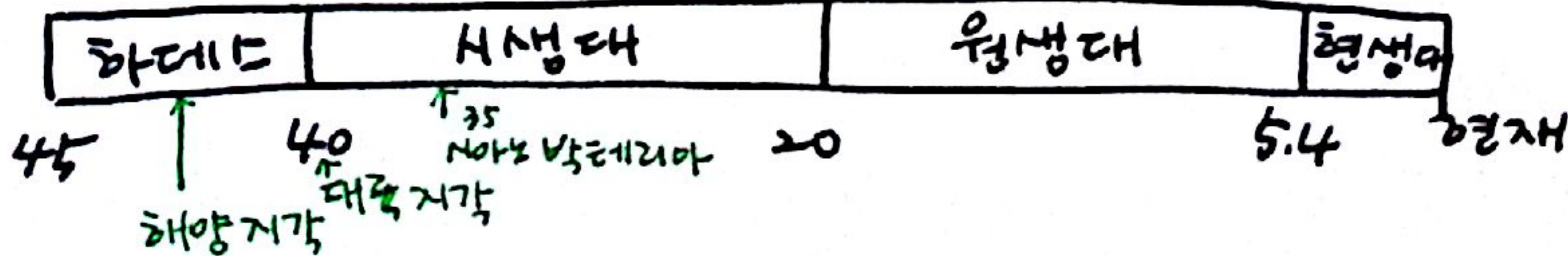
CO₂ → 60기압
대기
기체가 액체
→ 액체가
고체
(대기) (바다)
C → CH₄
CO

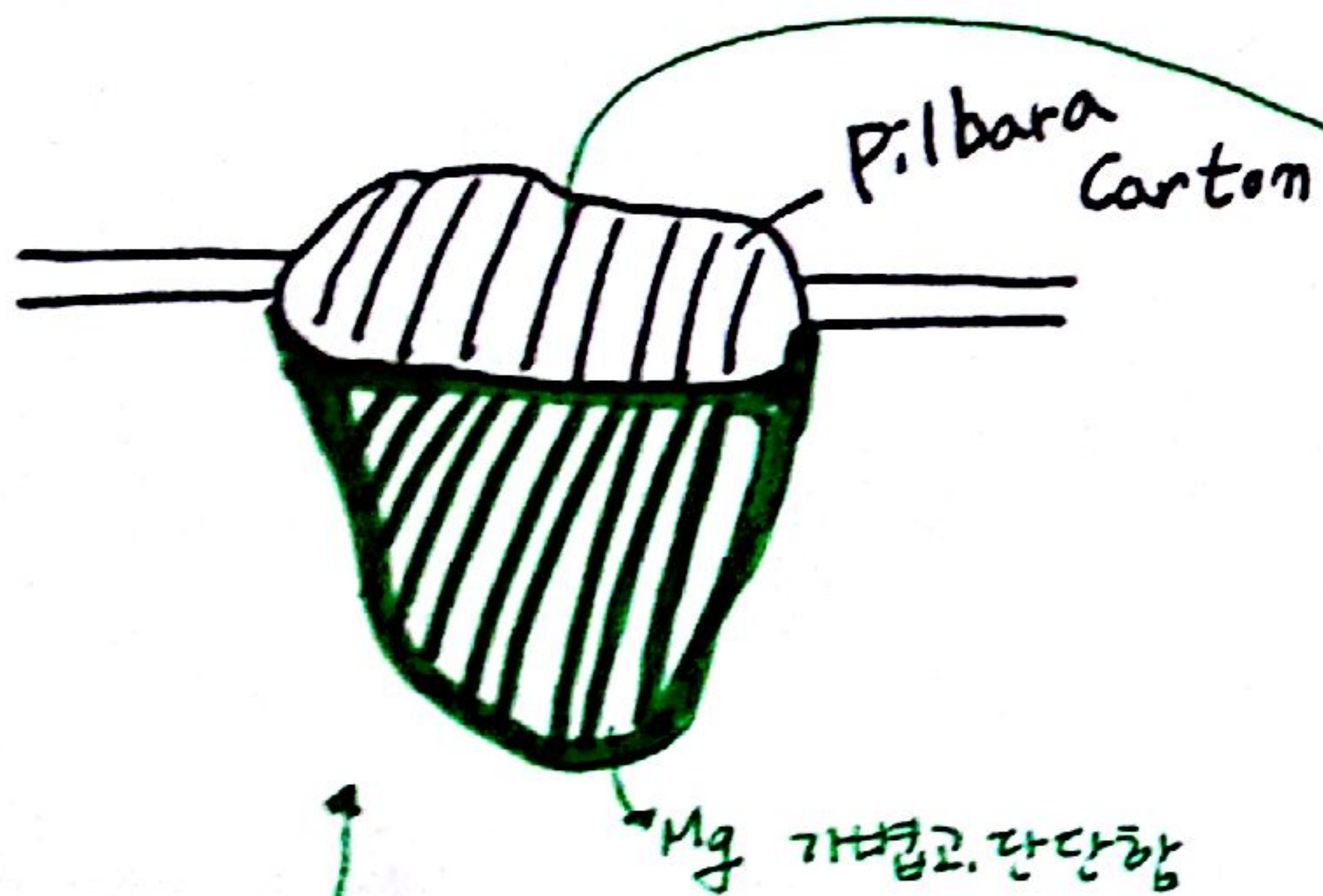
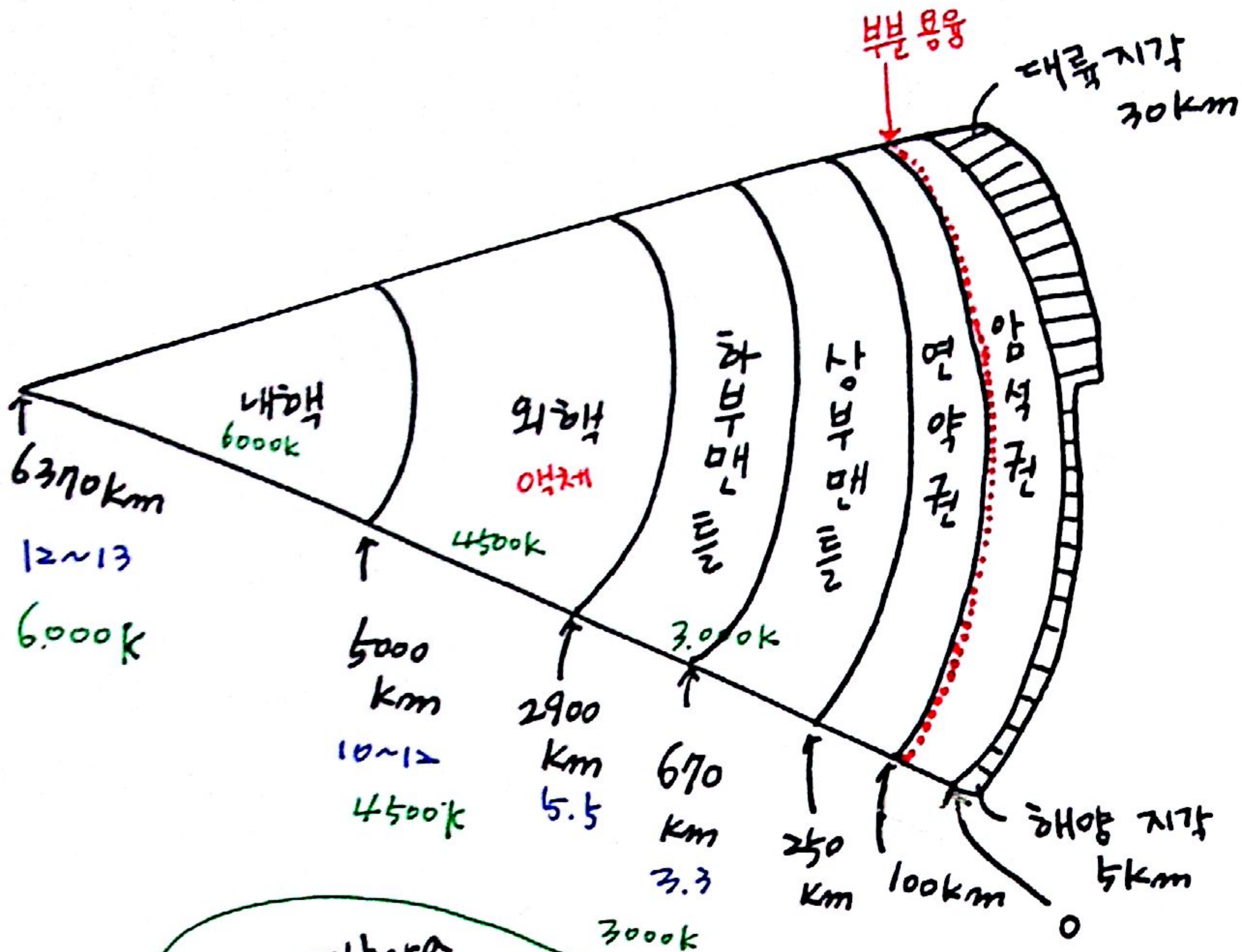


초기 상태에서 CO로 존재하였다.
그 후에 H₂O에서 갈라져 나온 O 산화물이
결합하여 CO₂가 된다. 이 비율은 중성대
(91%)
태평양 초기에는 바다가 있었다는 의미가
(95%)
된다.

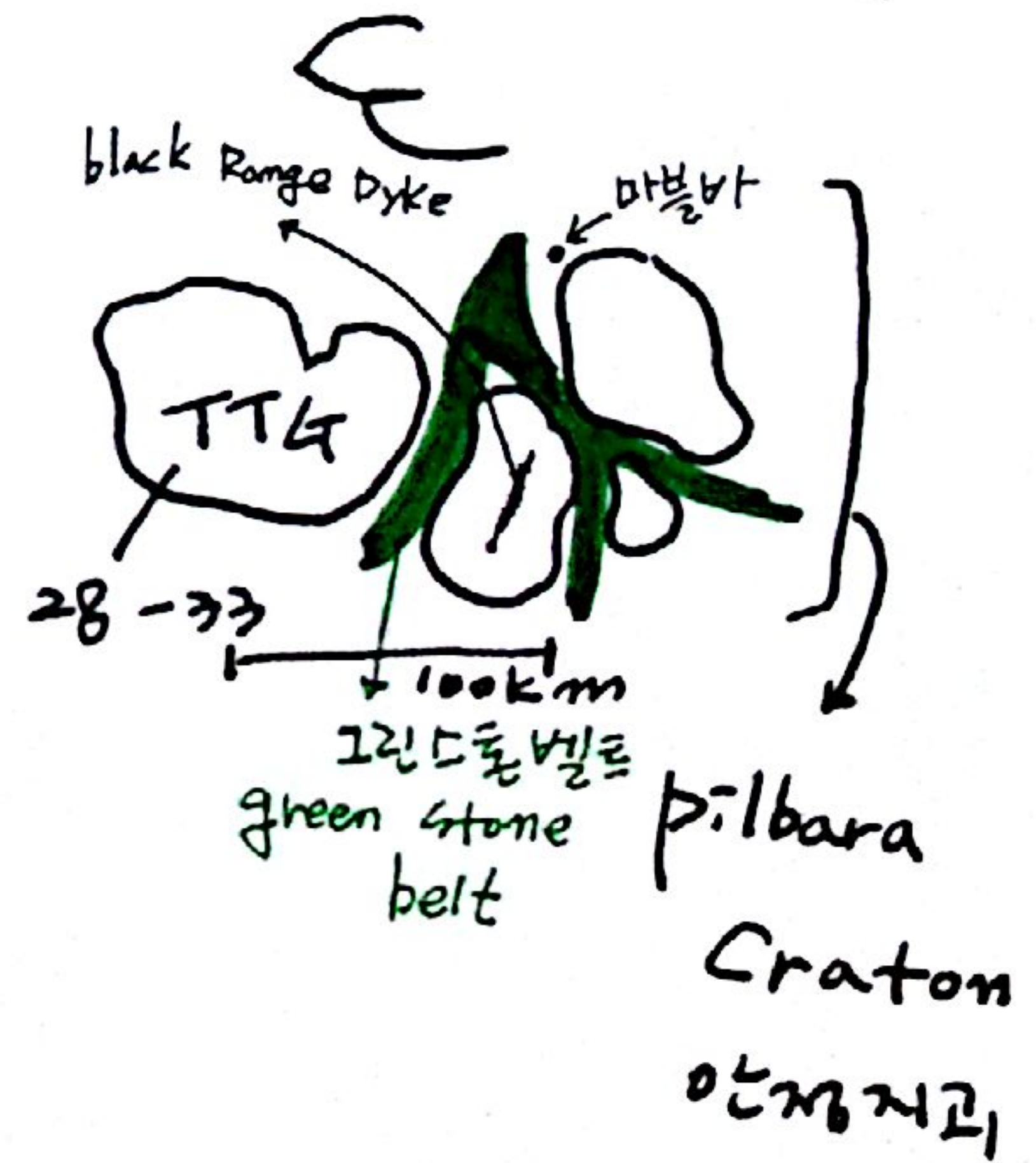
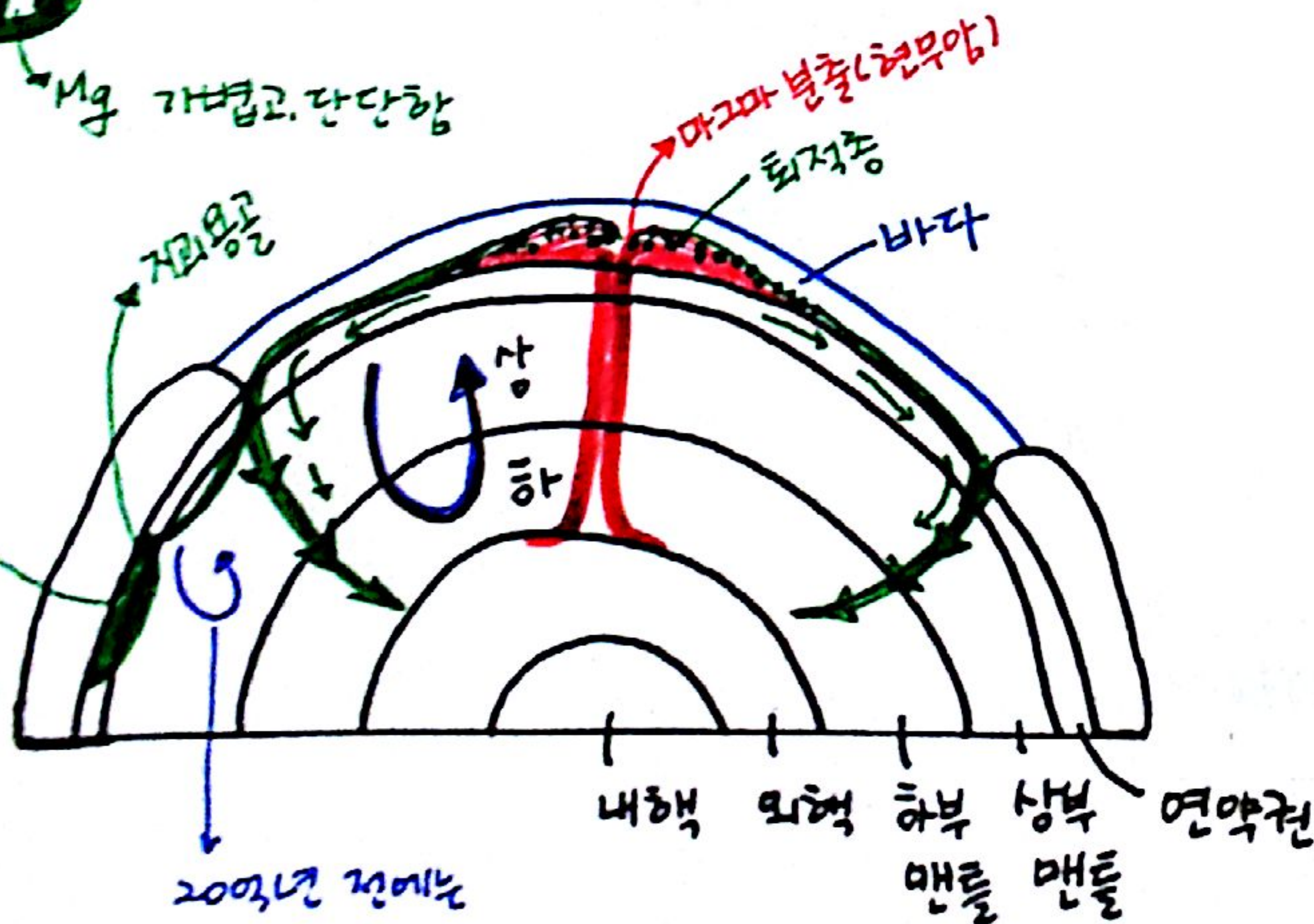
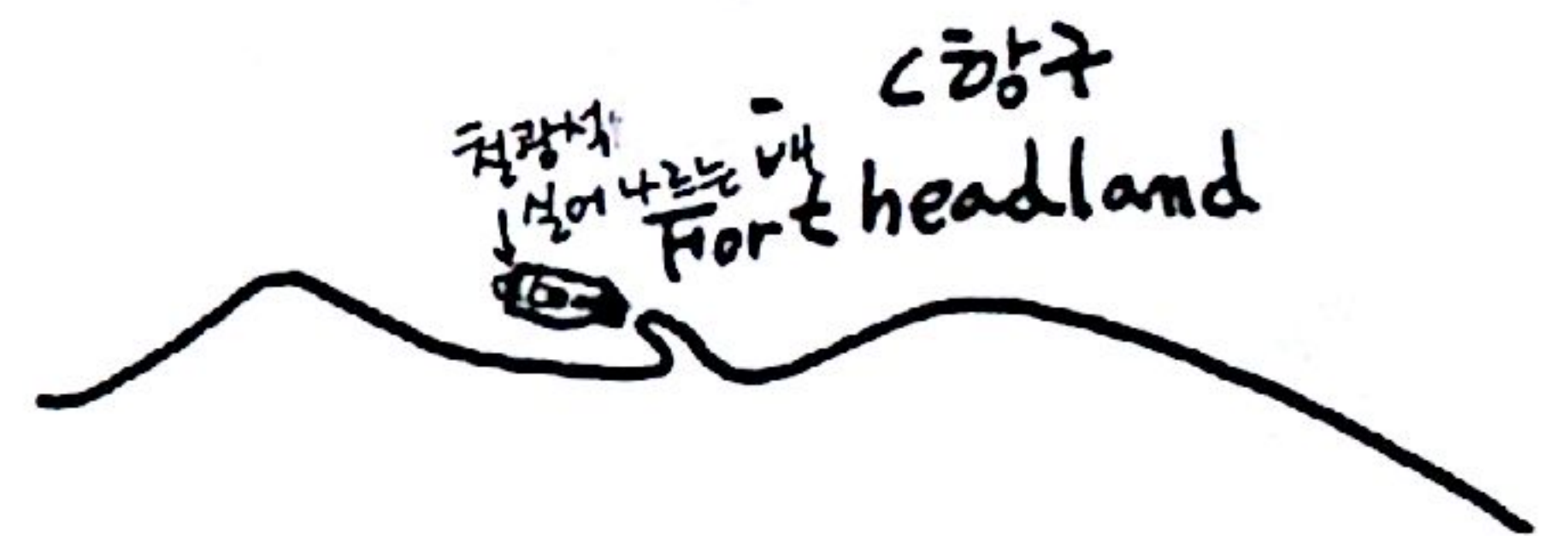
중성
700k → 바다 형성이
되지 않는다.
지각
600k → 바다가 형성 된다.

중성이 태양에 가까워지기 때문에
양도에 의해 두꺼운 지각에서
물로 바뀌는 양이 때문이다





시산대 지괴 ⇒ TTG ⇒ tonalite, trondhjemite, granite
⇒ granite-gneiss
북반구



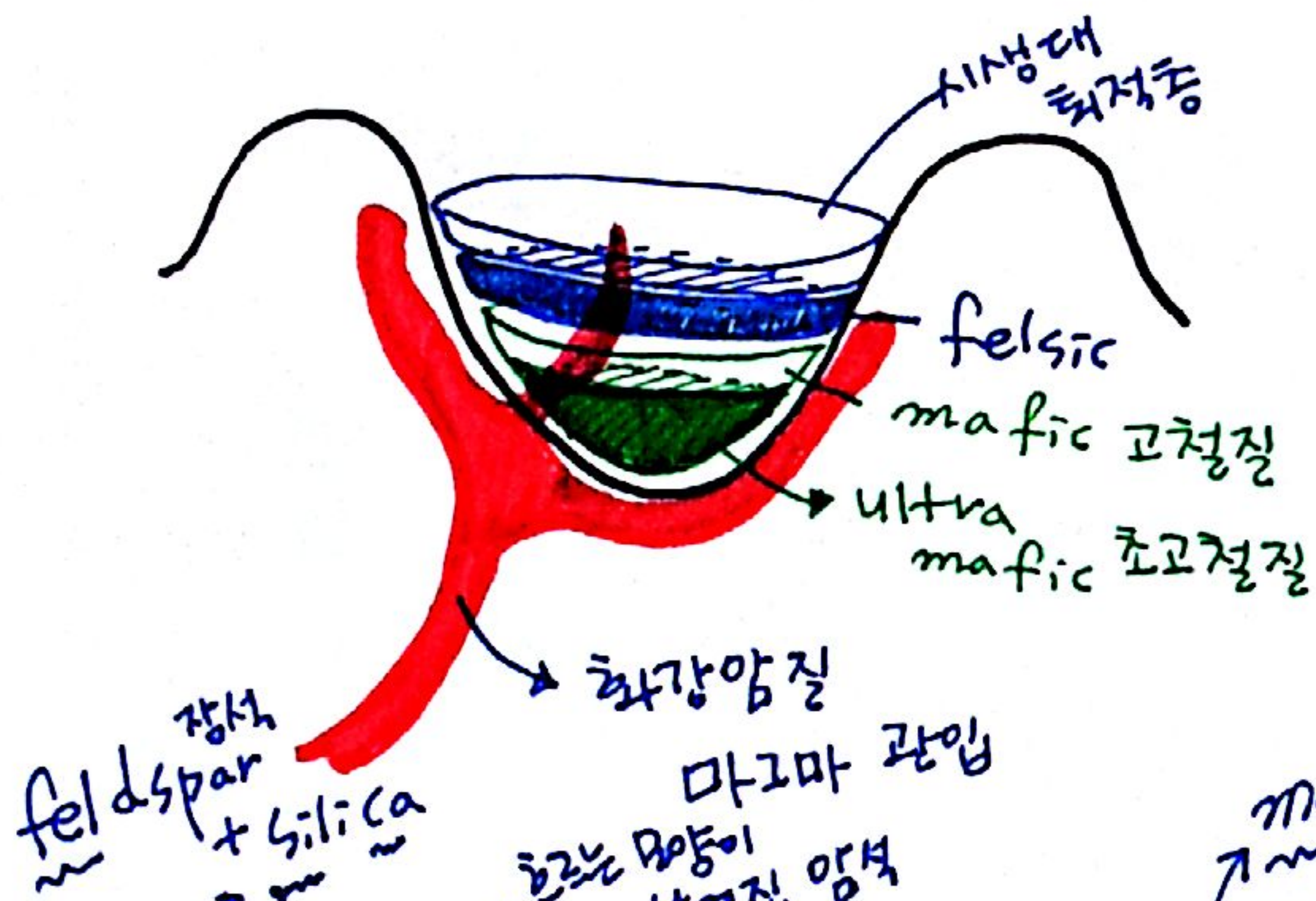
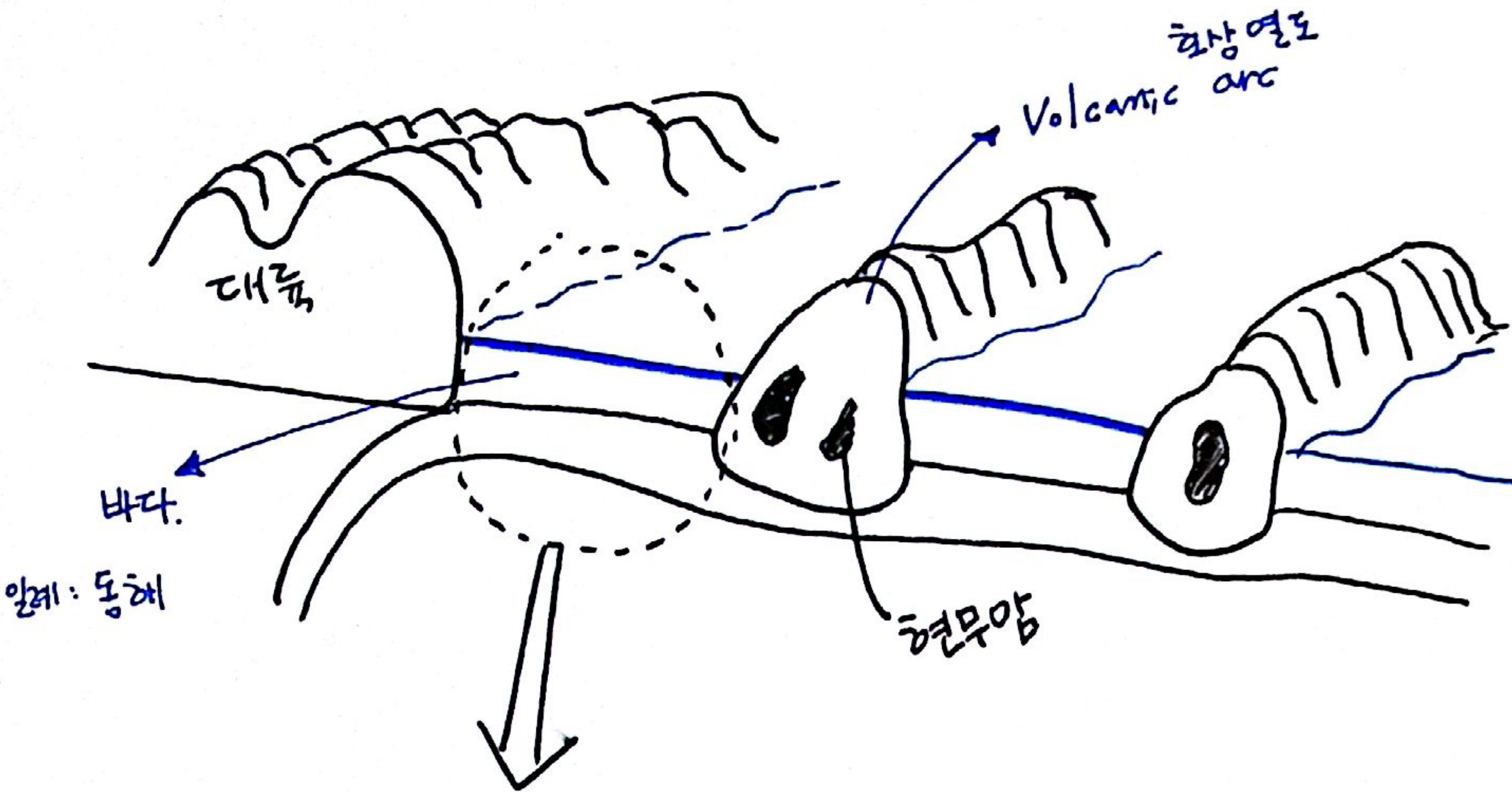
시산대 지괴 ⇒ TTG
↓
green stone belt
(Pilbara Super Group)
1903년 전 → Craton (keel) → 아산대 지괴
⇒ 1,000개 이상, 400km, 마그마 (300°C)
(대륙판의 두께) 1,600°C

"암석학 개론"

지식은 유기적으로 되어 있다. 결국 각각의 정보가 모여야 한다. 정보 모으는 방법이 책을 구하는 것이다. 정확한 책을 발견한 순간 공부의 길이 짧아진다.

책은 무조건 사야 한다. 좋은 책은 공부의 편도를

"Green stone belt" 가능 하다.

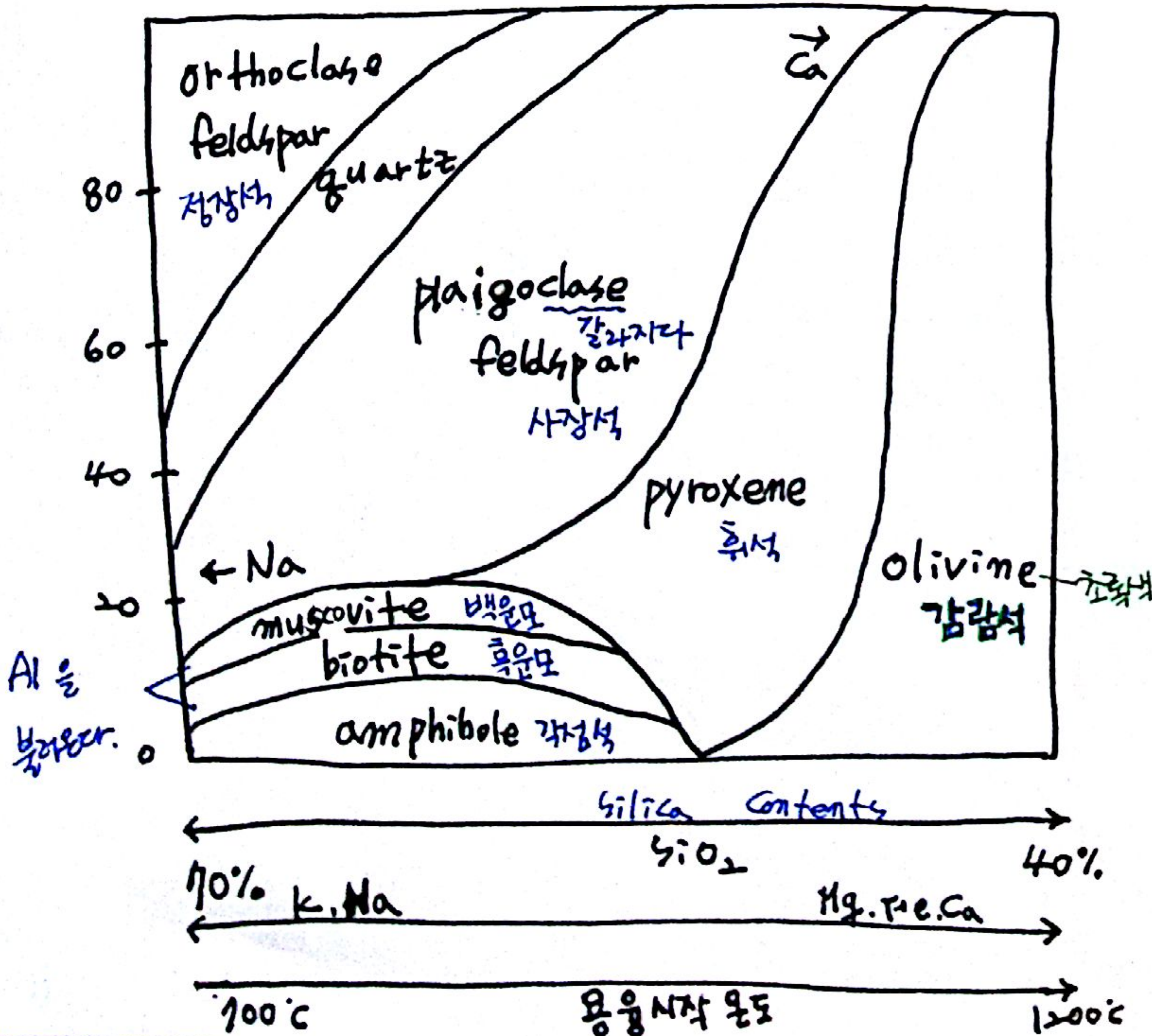


	felsic	intermediate	mafic	ultramafic
felsic + silica	felsic	intermediate	mafic	ultramafic
felsic + silica	felsic	intermediate	mafic	ultramafic
felsic + silica	felsic	intermediate	mafic	ultramafic

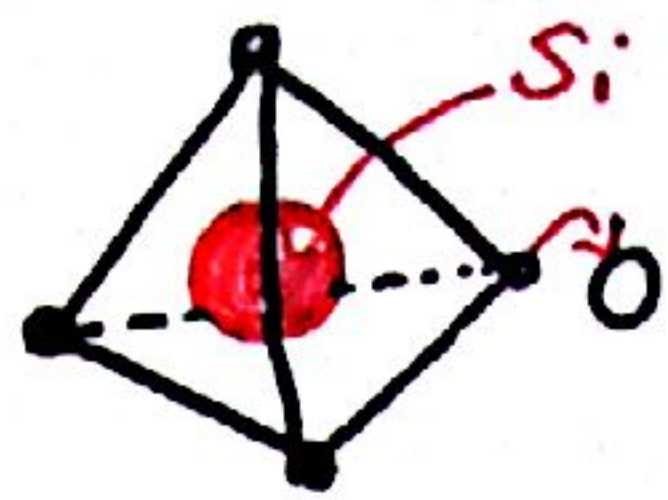
지구의 암석은 magma에서 나왔다. 그래서 성분이 SiO_2 의 성분을 띄고 있다.

52 - 66% 66% ↑ 산성암 중성

52% ↓ 염기성



규산염 $\Rightarrow (\text{SiO}_4)^{-4}$



(K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Na^+)
 | +2 +2 +2 +1

Olivine $(\text{SiO}_4)^{-4}$ 단순사면체

$(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$

'고형체'라 한다.

Mg^{2+} , $\text{Fe}^{2+} = +4$

'O' 이 되어 전기적 자성이 없게 된다.

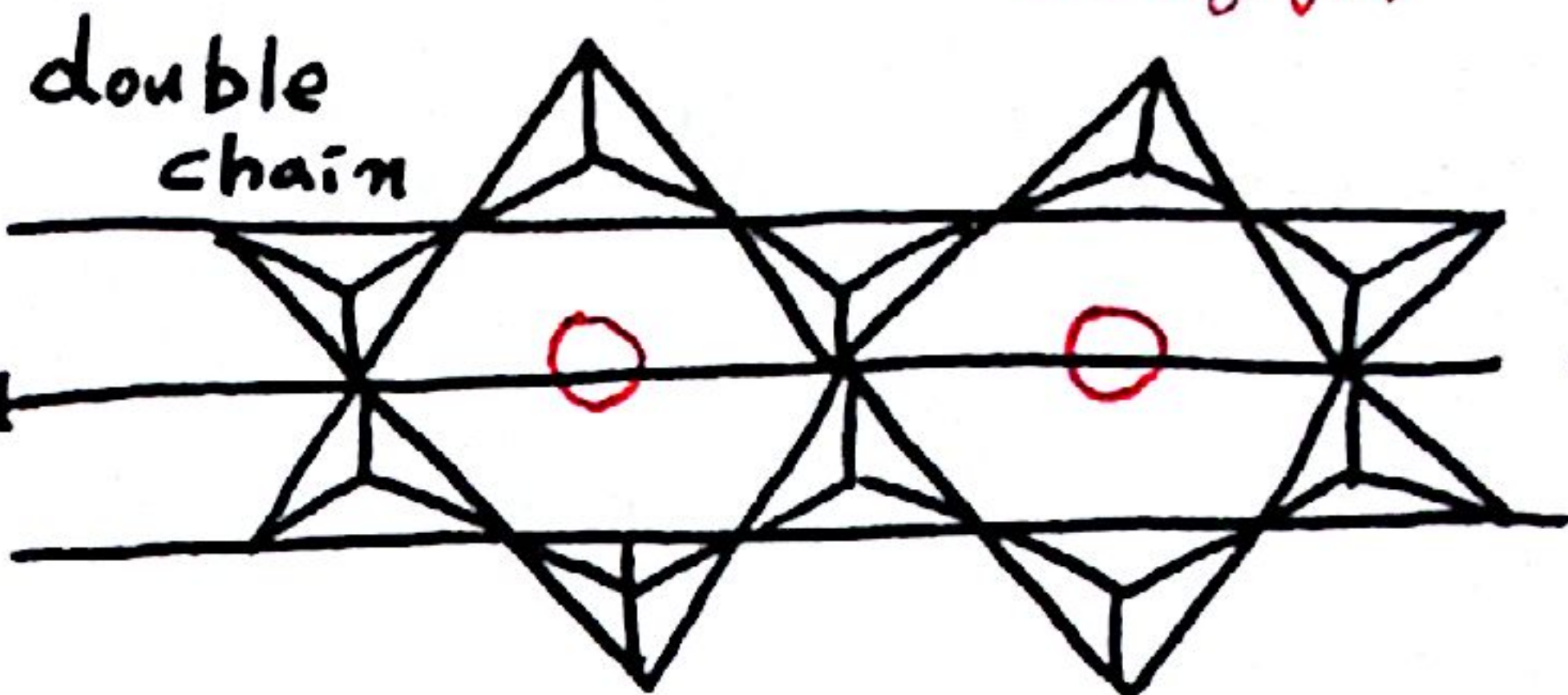
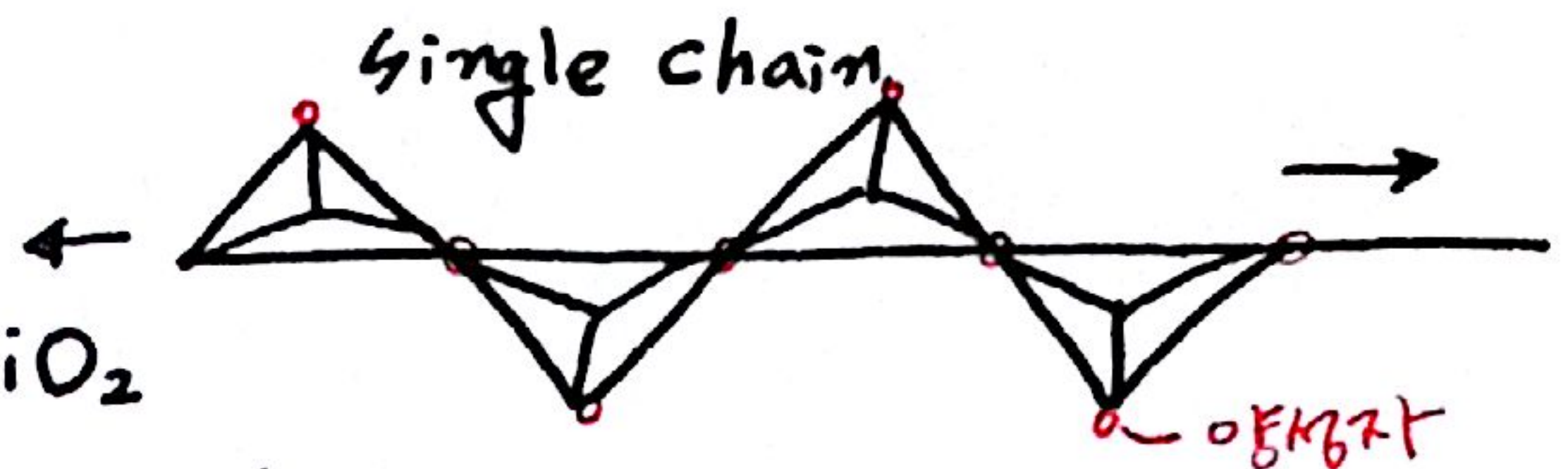
지구진화의 이야기는 대륙판과 대양. 대기의 CO_2 의 교환 이야기다."

Pyroxene $\rightarrow (\text{SiO}_3)^{-2}$



(Mg^{2+} 를 두어도 된다)

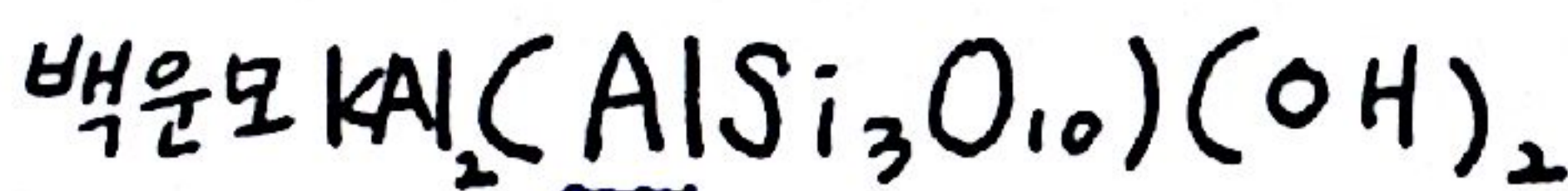
흑색이 산화되면 $\rightarrow$ 붉은 색의 바위가 된다.



Amphibole $\rightarrow (\text{Si}_4\text{O}_{11})^{-6}$

double chain

Mica $\rightarrow (\text{Si}_4\text{O}_{10})^{-4}$



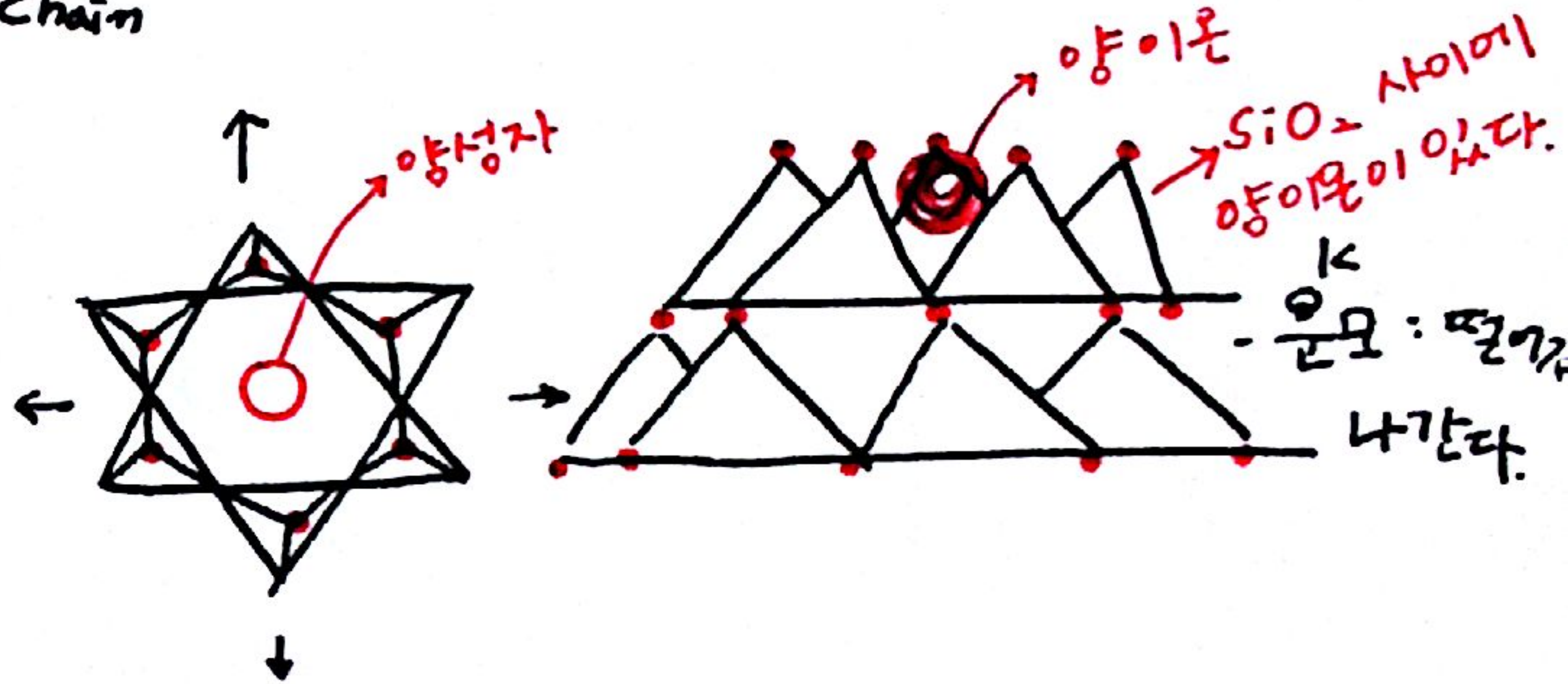
암석이 흰 색을 띠면

Al (알루미늄) 이 있을

확률이 높다.

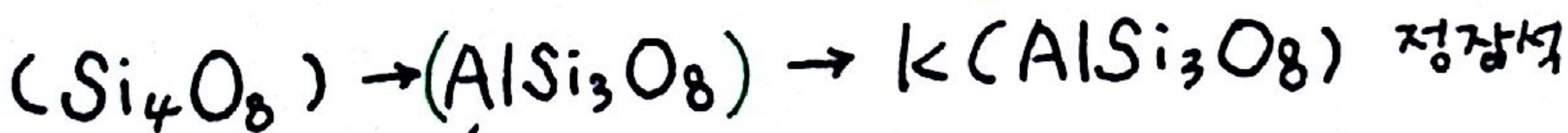


흑색을 띠면 'Fe' 가 함유

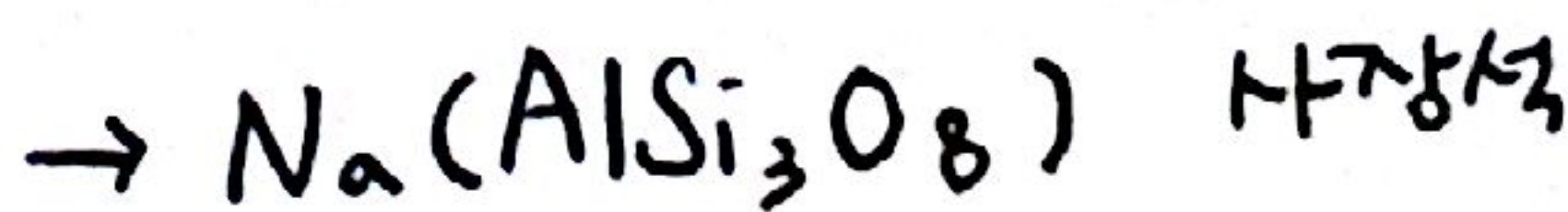


quartz $(\text{SiO}_2)^0$

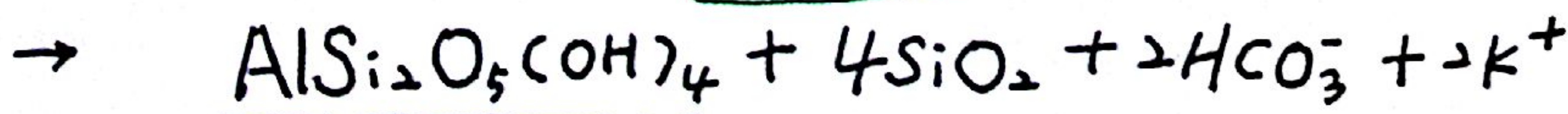
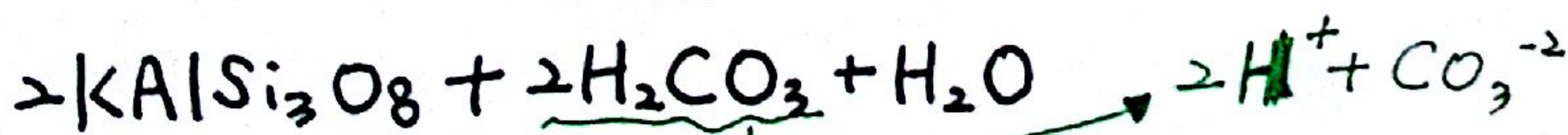
K 장석 (카올린 장석 = 점장석)



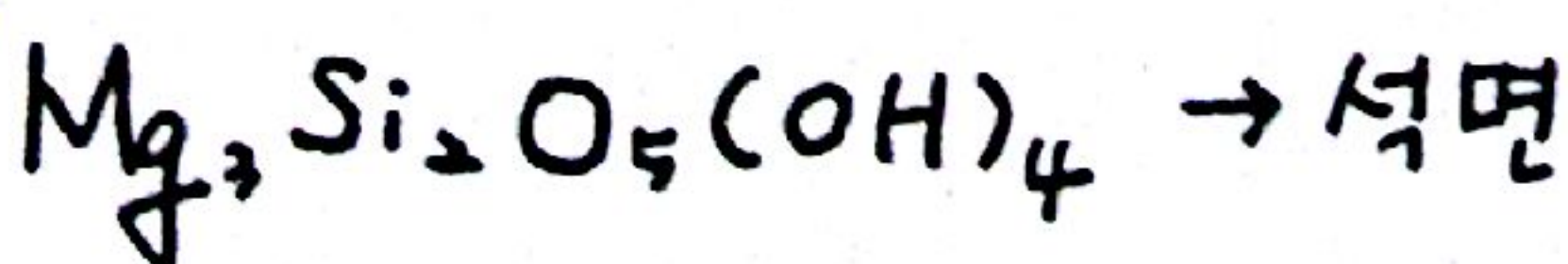
50~25%
Si $\rightarrow$ Al



이장석
몬조 나이트



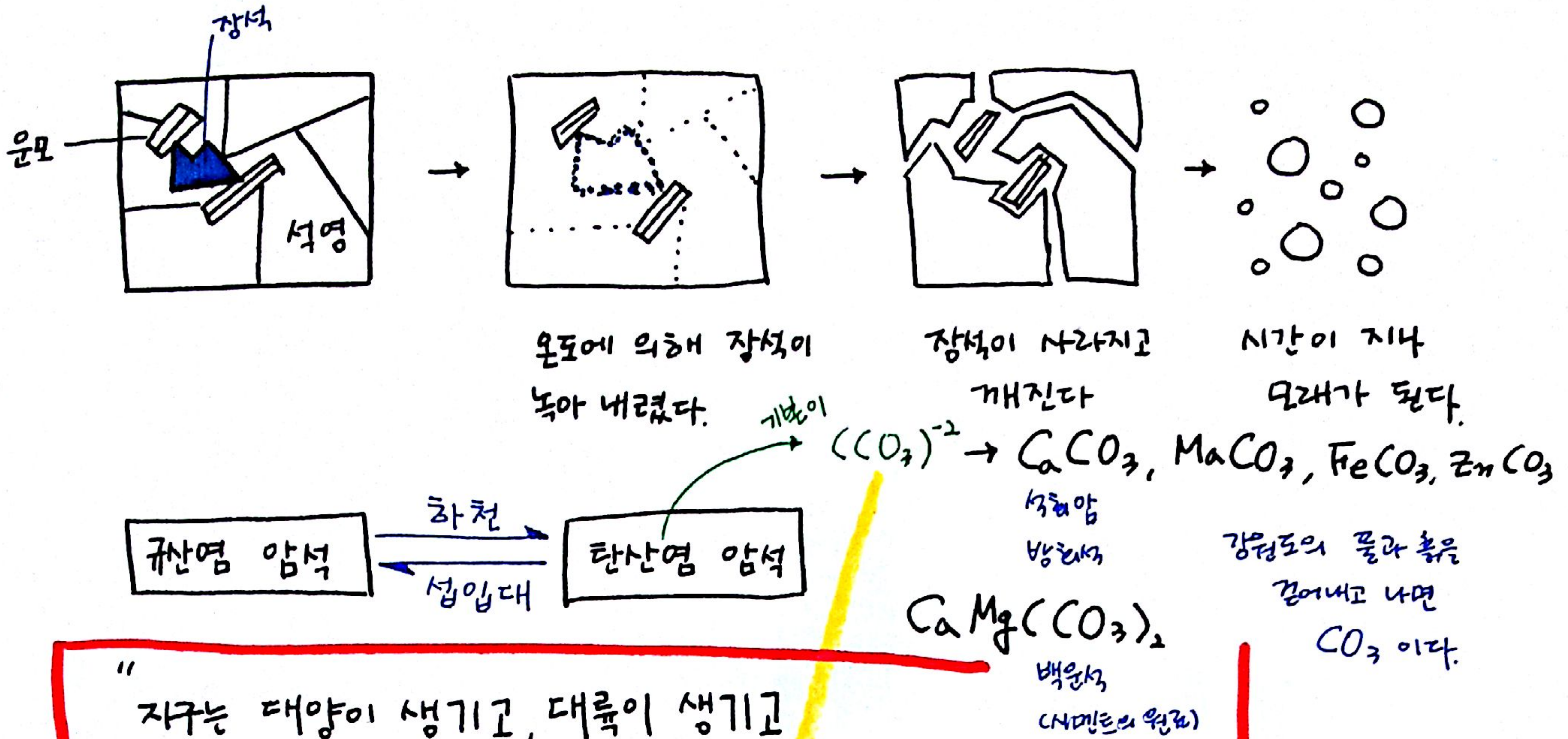
고령토 $\Rightarrow$ Kaolinite 토자기



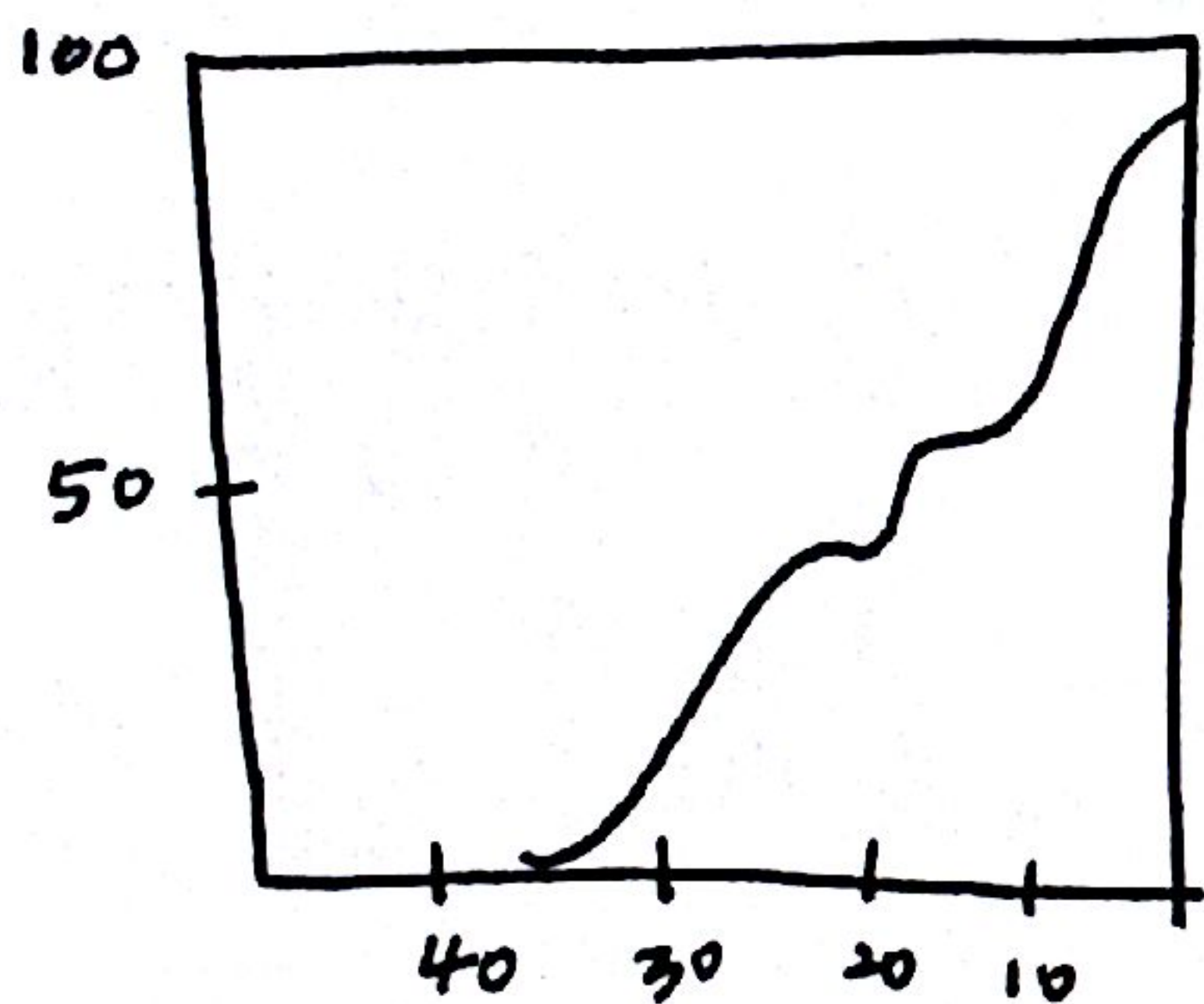
무래 $\rightarrow$ 사암 $\rightarrow$ 규암

진흙 $\rightarrow$ 이암 $\rightarrow$ 셰일 $\rightarrow$ 점판암 $\rightarrow$ 슬레이트 $\rightarrow$ 천매암 $\rightarrow$ 편암 $\rightarrow$ 편마암

화강 편마암
안구암 편마암
화강 편마암



"자구는 태양이 생기고, 대륙이 생기고
해양판과 대륙 사이에 CO_2 를 주고 받으며
대륙이 점점 자라고 기온이 낮아져 안정화 된다."



대륙 크기

B	C	N	O	F	Ne
$2s^2$	$2s^2$	$2s^2$	$2s^2$	$2s^2$	$2s^2$
$2p^1$	$2p^2$	$2p^3$	$2p^4$	$2p^5$	$2p^6$
Al	Si	P	S	Cl	Ar
$3s^2$	$3s^2$	$3s^2$	$3s^2$	$3s^2$	$3s^2$
$3p^1$	$3p^2$	$3p^3$	$3p^4$	$3p^5$	$3p^6$

화학식

Si → +4 전자기리
많은 내기이
중요의 방향-동방을 쓰기를
원한다.

8 → 1s ↓ ↑
2s ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑

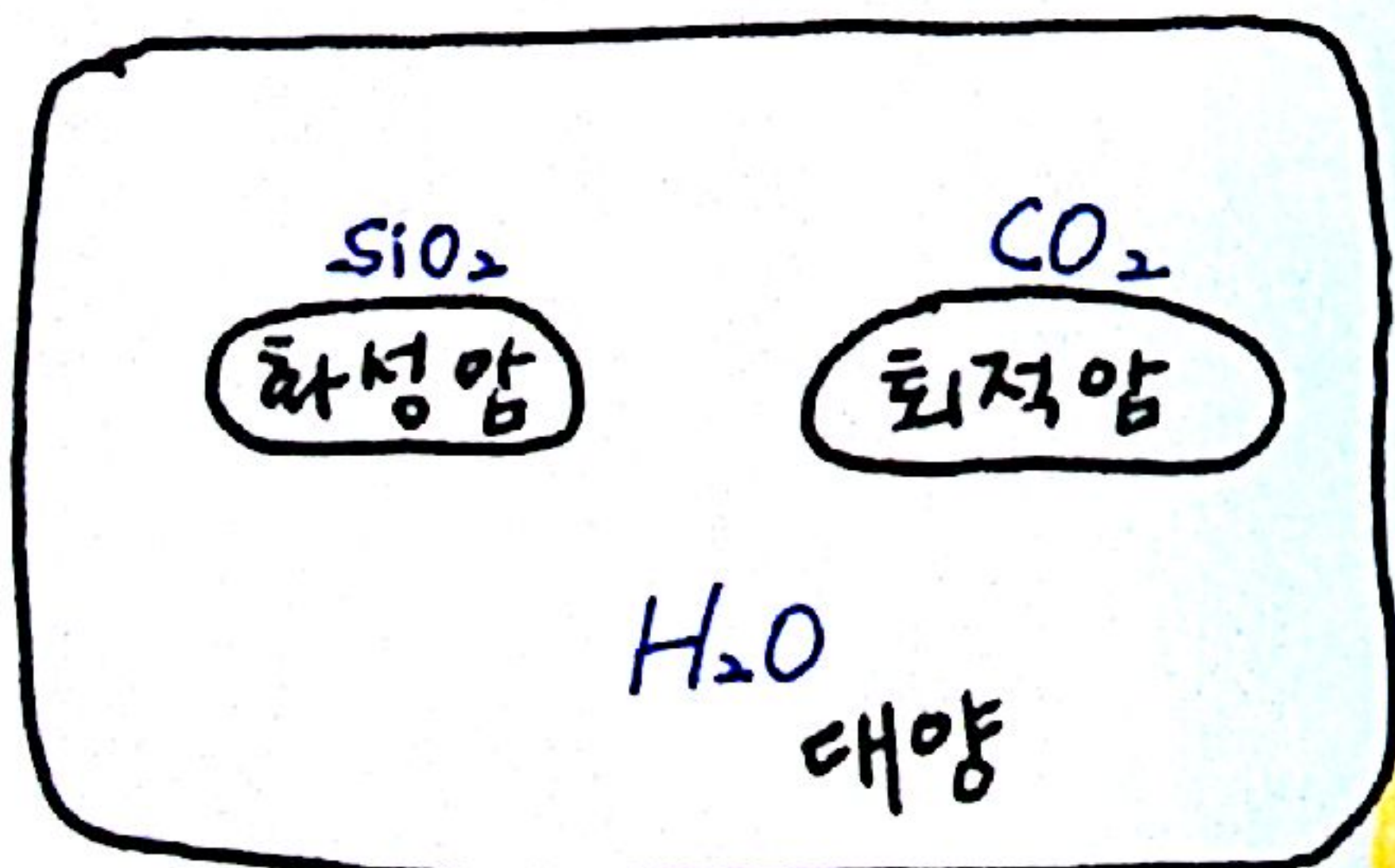
상도는 항상 원자
2개를 붙여 본다.

그래서

Si 가 상도 붙자 2개가
있으면 stable 해진다.

자면에서

SiO_2 가 가장
안정적이다.



물이 이산화탄소를 만나면 → 탄산이 된다.

