

2017. 6. 25

중생대 제 5강. 지구표층환경 변화 & 생명

* 고생물학 공부법

① 고. 중. 신생대의 시대구분은 가장 먼저
정확히 알고 해야함 : 전체 공부의 80%

- 고생대:

카. 오. N. 데. 석. 페

- 중생대:

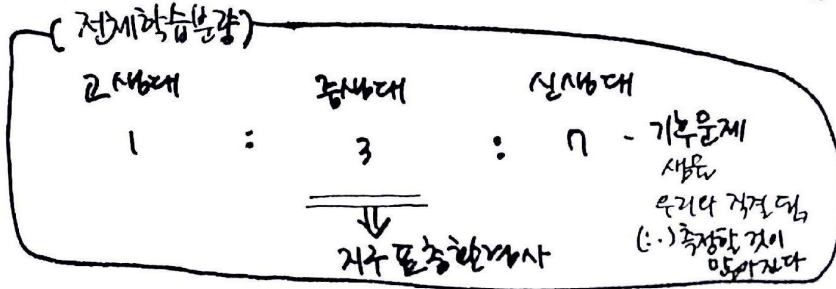
트. 쥐. 백

- 신생대:

3 - 말. 에. 유. 마. 플

4 - 플. 플

· 고생대 시대구분 양기가 습기가 많음:
시대구분이 명확하지 않음 생물이
지식을 더 넣어도 제대로 자리잡히지 않음.
시대구분 먼저 → 세부지식 쌓기.



- 중생대부터 시작 하자.
- 치주동물 의 개념을 정확히 이해하자.
캄브리아 대폭발 때 엄청 많이 발생
(5억 4천만여 개)

[연대별 치주동물 진화 계통도]

- 캄브리아기 → 치주동물 서조가 있었다가 대번기때
- 어류의 시대 - 대번기

· 물고기의 구분 : '턱'의 유무

① 갑주류 : 뼈로 피부를 덮고, 아가 턱 X
2m 정도의 길이
→ 많은 물고기의 뿌리

② ordovician → silurian 사이에 가지를 낸
치주동물(어류)

형제도 존재하는 부류
'Conodont' (원치주)

· 치주: 구멍 1개
미국 대만에 많음.

고생물학의 mystery
현재까지 알고있는 물고기 뼈라는 것은
≡ 머지않아. 치주생물의 선조
(호아로 비슷. 공인 다름)

→ 'big brain'

- 1 - 생명 ①

✓ 원치주 종류

③ 대번기 대번기

PT 대번기

- 치주 생물의 96%
목수 " 96%) 멸종

백악기 멸종의 2배 크기

고생대 vs 중생대의 시대 분류는

PT 대번기에서 기원됨

→ 생물종이 다 바뀜

'원치주' 종류

- ④ 데블기 때 변태 → PT 때면종 이후
중생대 트라이아스 때 회복 → 현생

'거북목어류'

현생 우리가 보는 물고기의 95%

⑤ 상어 (멸종어류 등) - 공룡이서 지형구 생애 X
spleen (저장)에서
지형구를 생애 함

사지동물류 중생

- ⑤ 절지동물

중생대 이후 멸종

절지동물에서 나온 절가지가 중생대
(비행기 무렵)

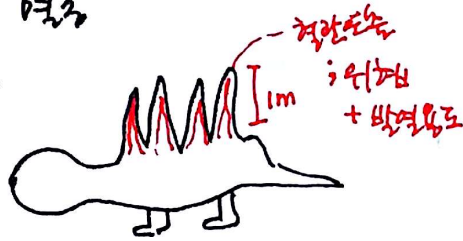
⇒ '양서류'

양서류류 중생 → 대륙으로 진출 가능 (물속에서 살 수 있음)

- ⑥ '반룡' 류 pelicosaurus

데블기 때 멸종

디메트로돈



포유류 파충류

(mammal like reptile)

"고생대 데블기 때 dominant 함"

중생대 양서류가 '공룡'이 차지함.

but, 고생대 데블기에 '반룡'류가 많았음

2~5m 수준

하수역으로만 남아있음

반룡류 중 "한 가락" 이 살아남아

우리 근사한 됨

- ⑦ 반룡류 살아남은 한 가락 '수룡류' 멸종

· 키노돈트 (전치수)
dog teeth

· 수룡류 한 가락 살아남은 종족 '포유류' 현생
트라이아스기 때 변태

'쥐' 고기의 나레로 (약 1억 년 이상을 유지)
· 공룡의 시대에 익도록 사다가
600만 년 전 공룡 멸종 이후
→ 동시대에 '공룡'의 시대.
- 600만

"반룡류의 생존"

공룡 멸종 이후

현생 반룡류는

천만 년 이내로 모두 멸종

(고대 ~ 반룡류 ~ 육룡류 ~ 육룡류)

~ 고대 ~ 반룡류 ~ 육룡류 ~ 육룡류

~ 대륙, 대륙, 하수역 모두 장악

- ⑧ 거북목

- ⑨ 변태나 3갈래로 갈라짐: 악어목

악어목

· 살개강이 6m 이상
· 멸종했음

공룡

- ⑩ 어룡

- ⑪ 장강룡
: 육이 간

인룡 하강 : 배, 꼬리
"반룡류의 생존"

(2017. 6. 25 박문호박사님 강의 복취 노트)

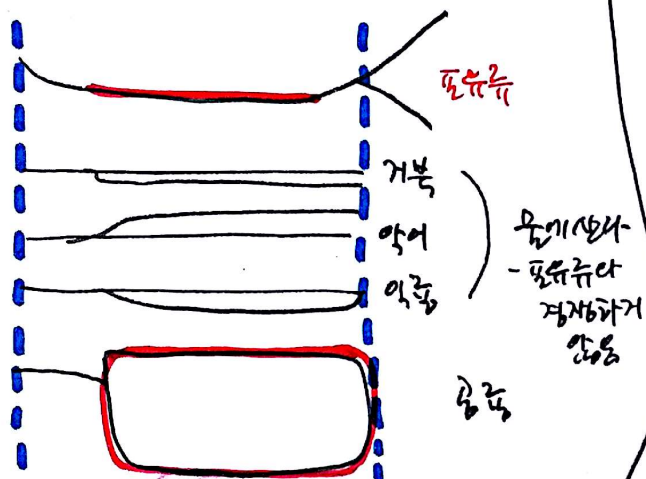
- 갑주위약어류 이북 분류하는 기준이 중요함

명칭) 이중 $\xrightarrow{\text{2회}}$ 학습속도 향상
 두개골 — 측두 (운동패턴)
 족두와
 한자놀이부터
 들어갈 것
 : 사람도 (개)
 → 단골주

공통

100%

95% 5% 공통



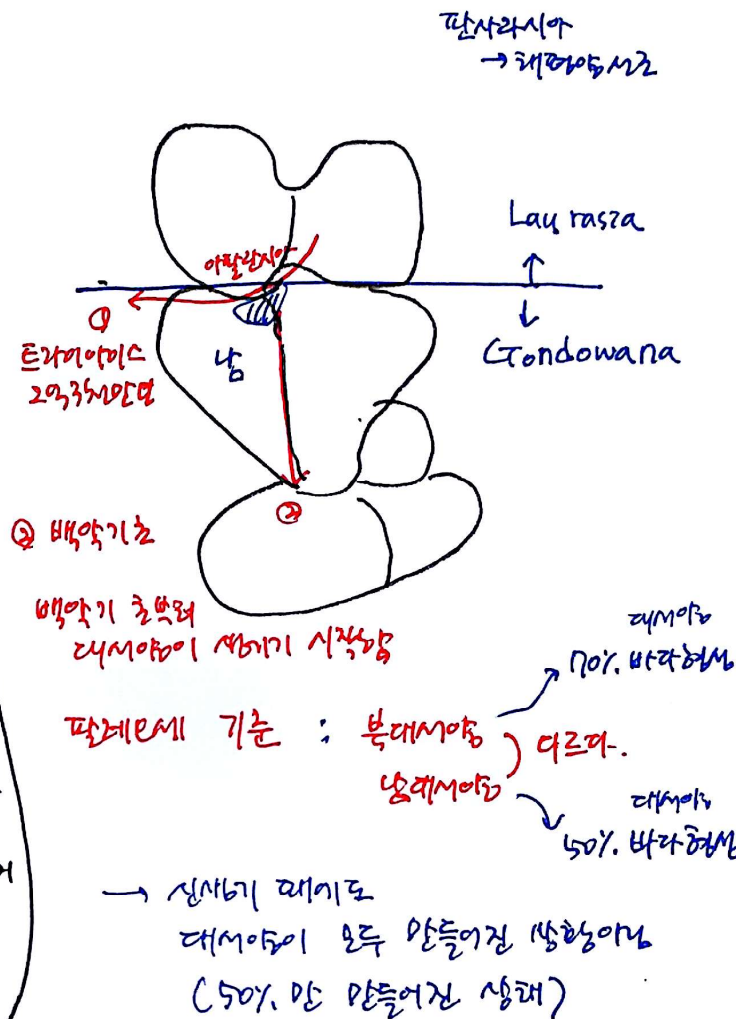
프린트 & 글꼴 : 등시체와 예체로 생략

(-) 또 유류가 1억년간 변성하지 못한 것은 '공공' 때문이었음. ~ 2억년

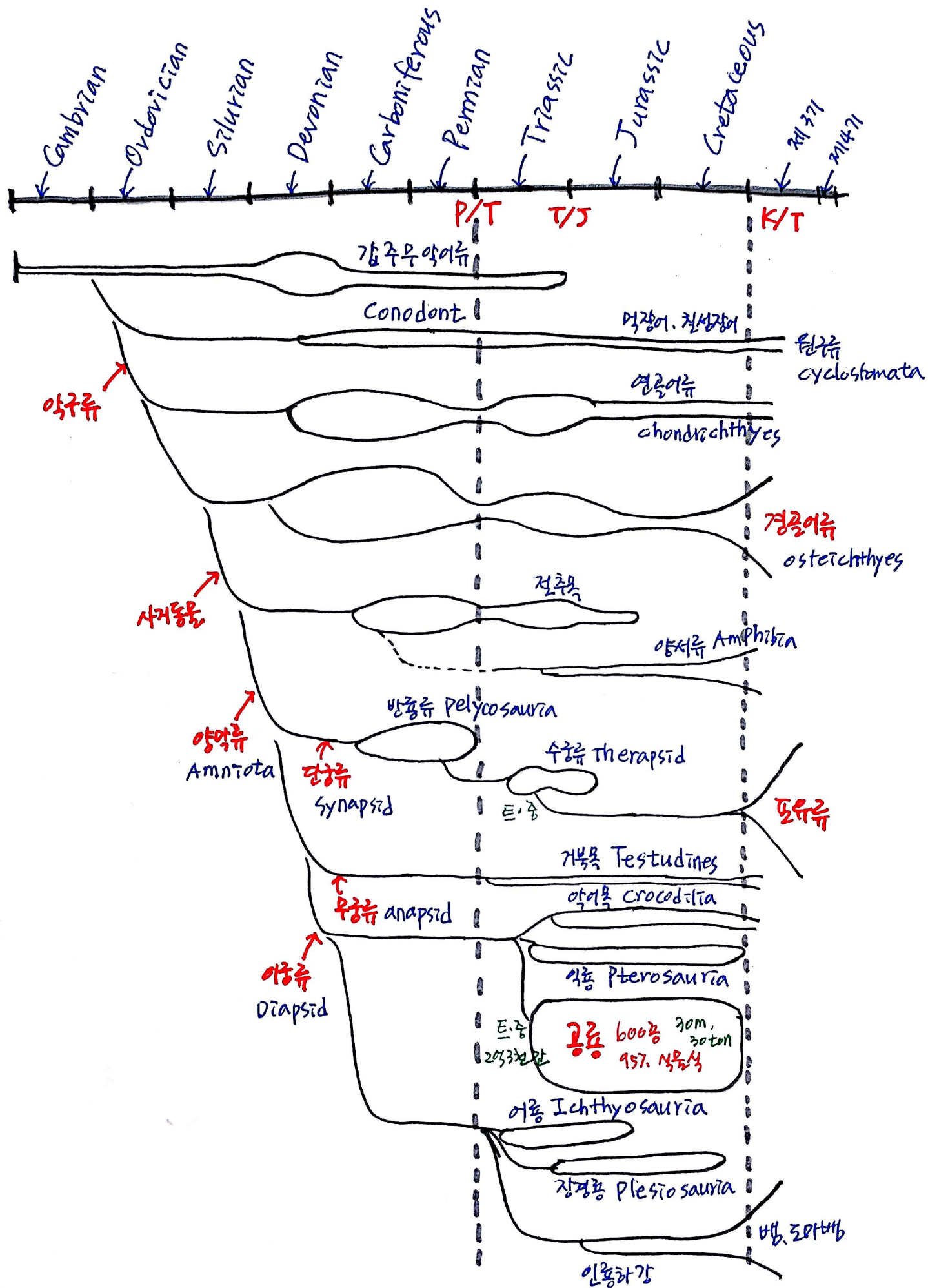
[플라스틱 10년 동안 10cm (작은 size)
 금속 30m, 30ton

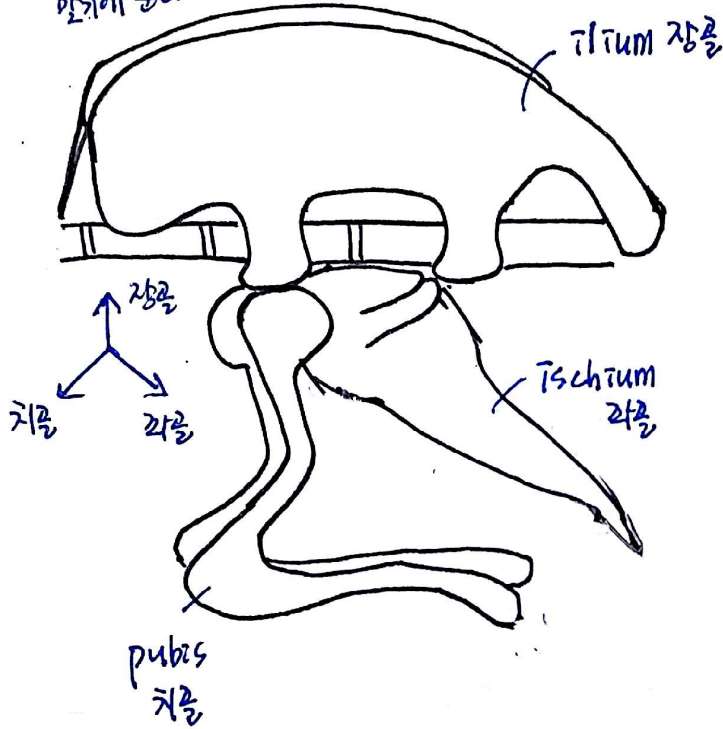
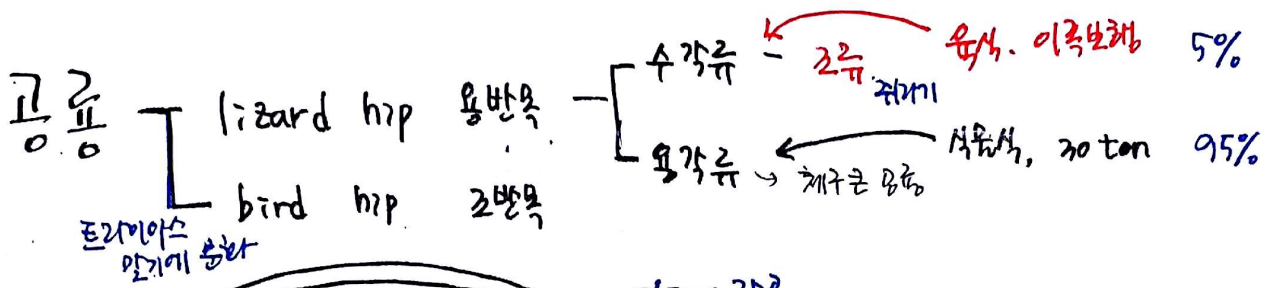
* 2. 일간을 디자인하다
NHK 月刊デザイン book

(Pangea 1807)

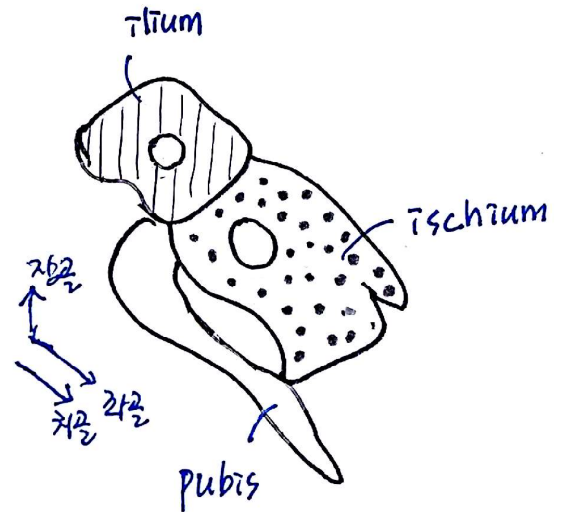


- 멕시코만 해저기 (카르라지)
 - 음반이기가 사그리다가 '공방양'
 - 양치날 양치 '공방양'이 리카리이 앓음
 - - 피라나
 - 아프리카 - 카루
 - - 몽둥지바
 - 시인도 - 카르비아
 - - 데알트레발
- 중생대 현무암
 바람.

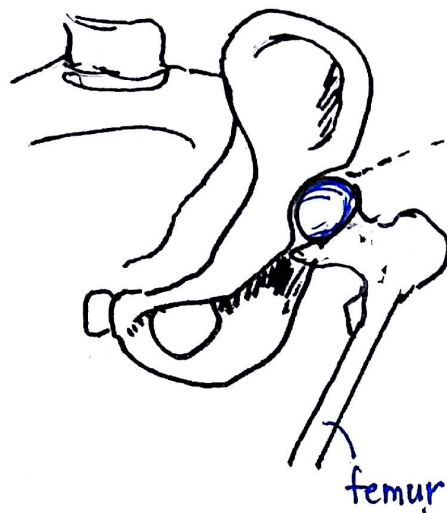




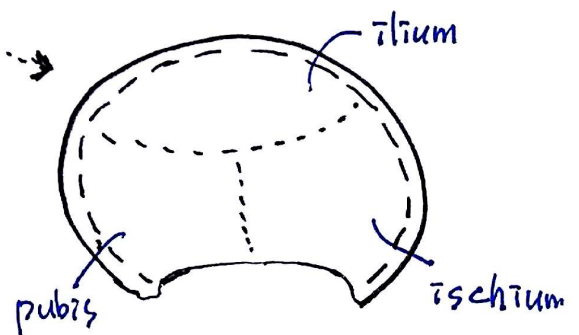
Saurischia
용반목



ornithischia
조반목



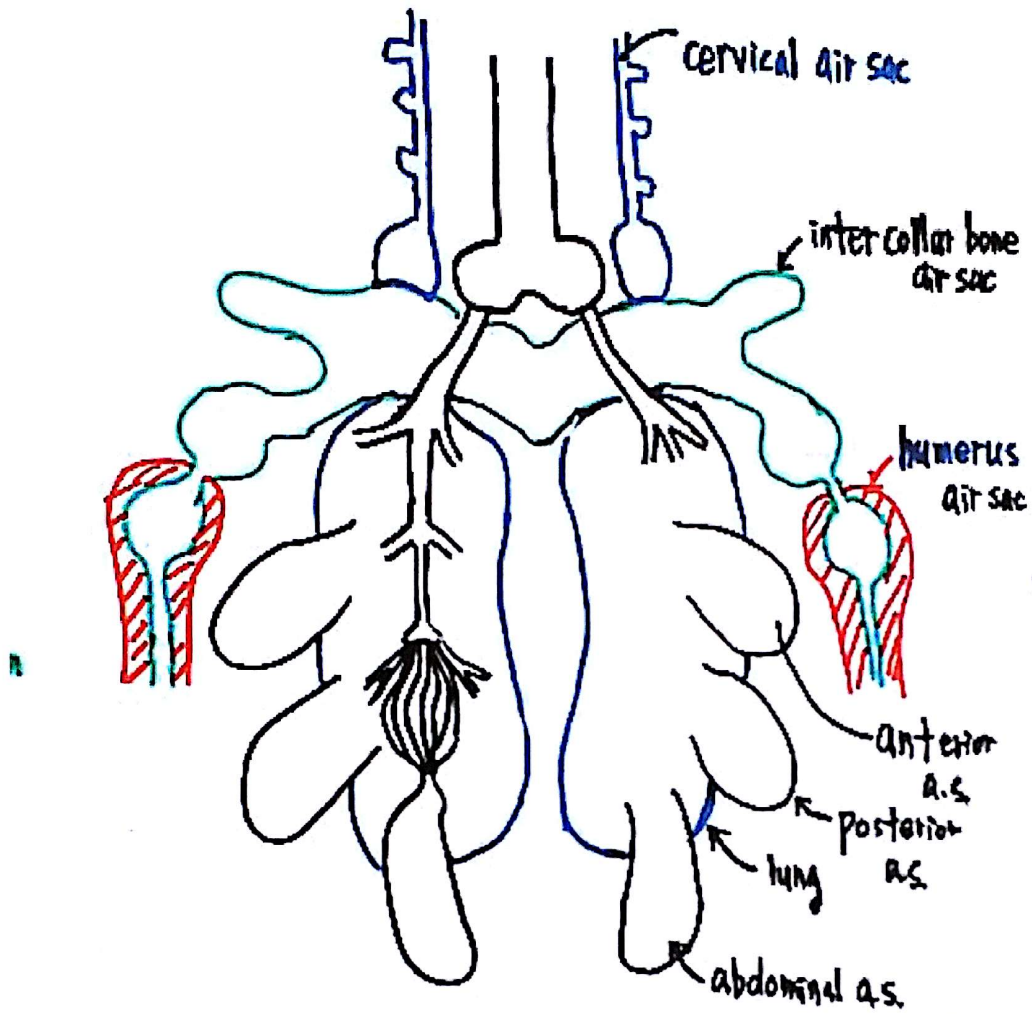
human



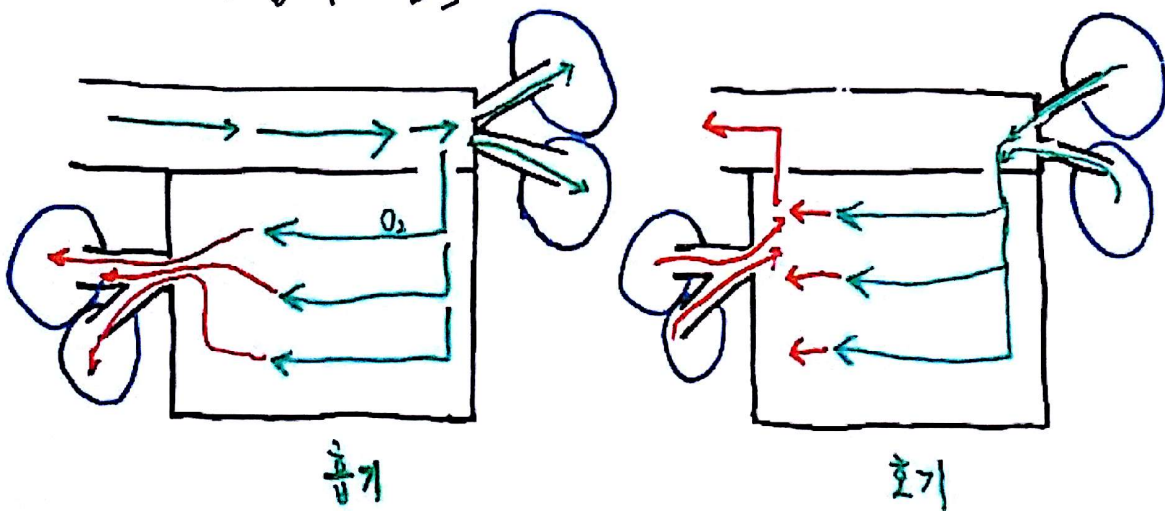
acetabulum

* 골반뼈의 형태에 따라
분류가 달라짐
(대충 2개 정도)

[조류의 기낭시스템]



[조류의 호흡시스템]



티라나사쿠르스
프리카카루스
마지막까지 남은 3종



<현무암 배강>

APIT

S.T
ਅਮਰਿੰਦਰ
ਏਮਐ
2025/2

CAMP
203

Karoo
바쁘니까
1039313443

Parana
Lsp. 4242w
1033w

05
600만평방 Km²
30 Km 두께
3개 층
104,232,500

Kequelen
한국의 전통 음식
10월 5일

Caribbean
q/m

Decan
6/15/14
K/T

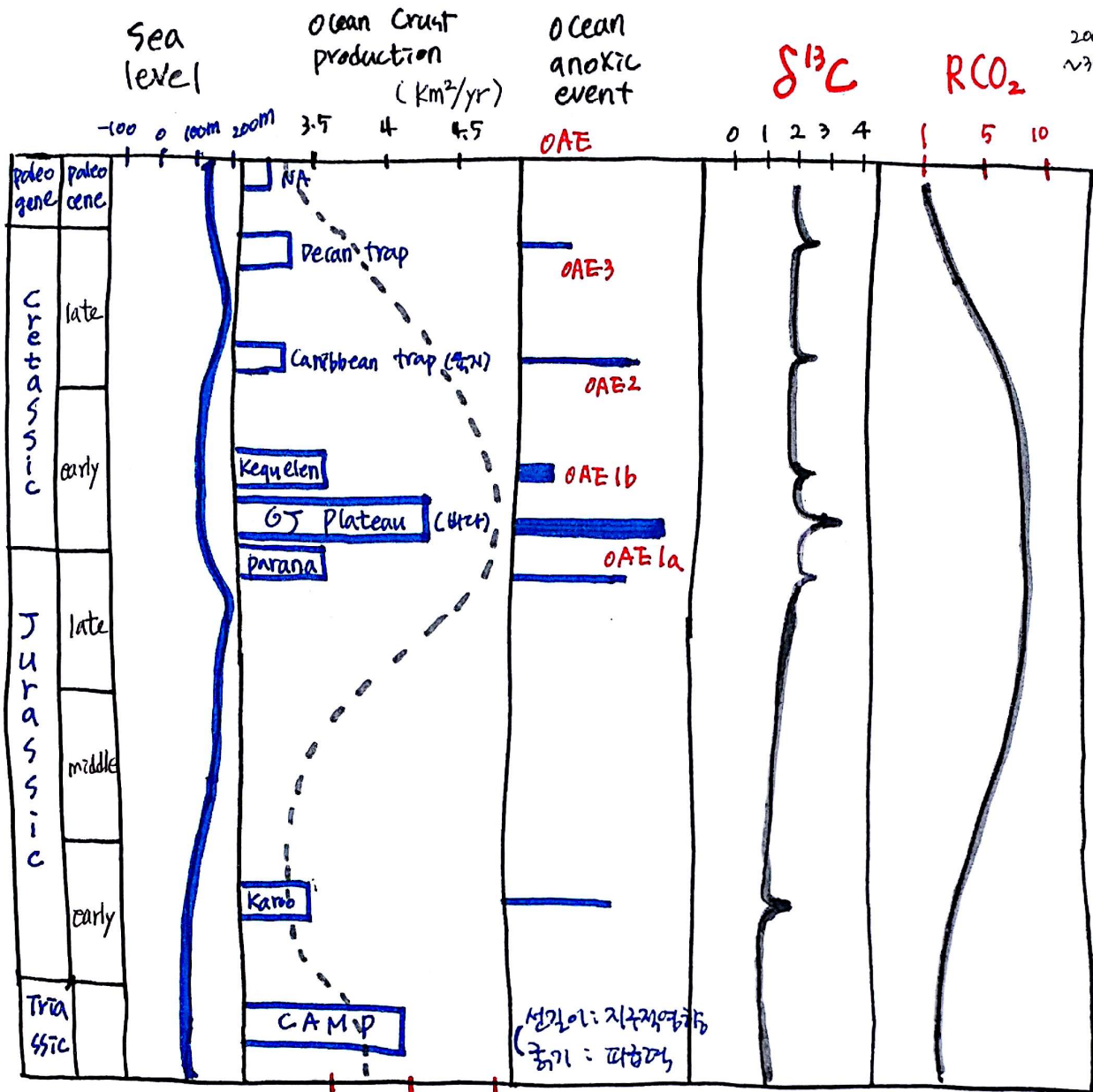
NA
6M

Colombia
river
1250m

Знамен $\leftarrow 1 \rightarrow$ Личин

- 3 -

(2011. 6. 25 박문준박사님 강의 주취 노트)



2000 ~ 3000ppm
남극빙하 다 녹으면
해수면 상승

CO₂ ↑
바닷속으로 용해됨
→ HCO₃⁻, H⁺
생물과
바닷속 식물이
죽어야 함

• 스페인 근처에서
2900km
식물성 산물

• 호주
great barrier
reef
⇒ 이렇게
남아있는
것인가
(→ 뒷 page)

H₂O 남극빙하 200만년
CaCO₃ 2만년

$\times 10^6 \text{ km}^2$

$$\delta^{18}O = \frac{(18O/16O)_{\text{sample}} - (18O/16O)_{\text{표준}}}{(18O/16O)_{\text{표준}}} (\%)$$

$\delta^{13}C$ 남북극 빙하, 남북극 빙하

(→ 뒷 page 13페이지)

$^{12}C : ^{13}C$

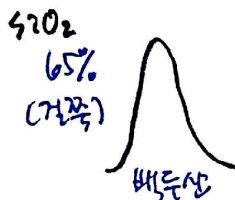
생물체가
더 많이 사용됨
생물체가 ↑
 ^{12}C uptake ↑
 $^{12}C : ^{13}C$ ratio
변한다.

-1‰ ⇒ 4.2°C ↑
(바닷물 온도)
(∴ 반배(2배))

- black shale
- 석유 자원 } 연결됨

• 온통 자바: 한반도 10배
두께 30cm
현무암 바탕

• 화산 SiO₂ 함량에 따라 거산도가 변함



SiO₂ 함량 ↓
넓게 퍼진다.

가마래원
현무암 바탕

산악계산원
현무암 바탕
6차식각암면적

아고아 대분출
: 유해물질이 많음
러시아(시베리아)

$$\delta^{18}\text{O} = \frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{sample}} - \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{std}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{std}}} \rightarrow 1\% \downarrow \rightarrow 4.2^\circ\text{C} \uparrow$$

(24.4°C 정도)

← 양극화하러의 지표

← CaCO_3 PDB (Belemnite) : 2억년전 강모가의 뼈
중생대 영채동물의 뼈

← H_2^{18}O : 2억년전 빙하 - 2만년 / 양극화 - 2백만년 까지 추정 가능

← CaCO_3

$$\delta^{13}\text{C} \quad \left[^{13}\text{C} : ^{12}\text{C} = 1 : 99 \right] \quad \text{새끼가 받아들이는 것은 } ^{12}\text{C} \rightarrow \text{새끼가 받아들이는 } ^{13}\text{C} \text{ ratio} \uparrow$$

Coccolith, diatom, forams

도토리껍데기, 규조류, 유공충

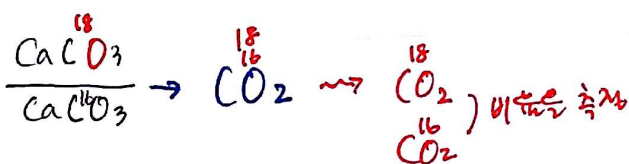
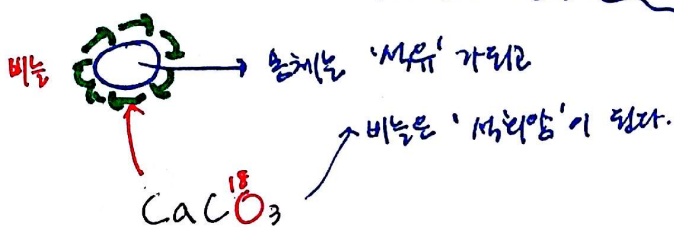
석회비늘 편모충류, 트라이아스기, 쥐라기초, 백악기, 유공충

→ 당시엔 원생생물

→ 많은 생장 20%, 달달 (→ 다이아몬드) 용해시키는 역할

→ 90% SiO_2

→ 대륙에서 녹아나온 SiO_2



1000 : 7
 $^{16}\text{O} \quad ^{18}\text{O}$

1000 : 20
 $^{16}\text{O} \quad ^{18}\text{O}$

deep ocean drilling
해저 지층 유추해서 CaCO_3 에 들어있는
(유공충 비늘)

^{18}O vs ^{16}O ratio 변화 측정

시추 드릴 2초만에 10m 정도 뚫을 수 있는
부드러운 mud층

→ 20억년 전까지 분석가능하다. (160km 정도)

○ 유공충 : 층권이 따라 가며, 우선 방향을 바꾸고.

은 3

○ 크리타세 → 유공충 발견 → '쓰나미'로 인해
대량멸종을 단박에 알아냄

○ 유공충 관련 '저온시각' → '탄소'?

○ 양극 : 온난화로부터 2배

(← 5미리 시선)

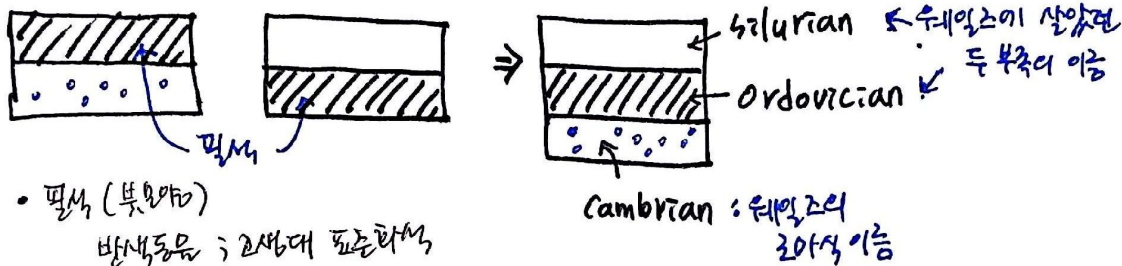
생생대 때 공룡이 살아있음

• [시대를 분류하는 기준 명칭, 명칭, 라틴어]
'naming'

시지위 → 북웨일즈 18기

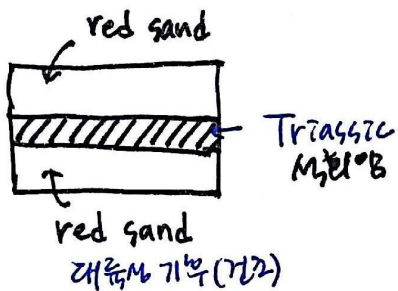
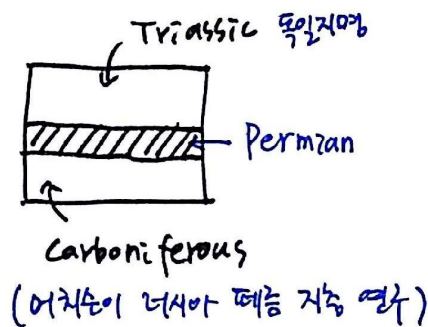
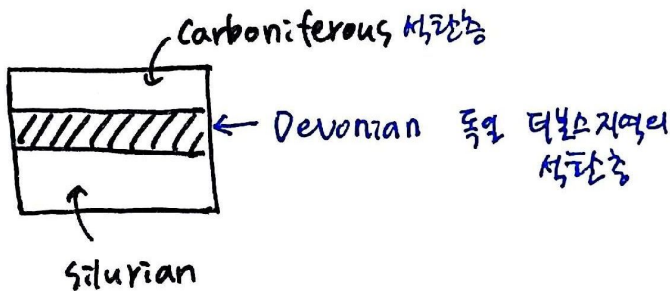
머치슨 → 남웨일즈

; 상류사회의 취미가 새로운 지층의 탐구, 토론 등을 즐기는 것이 었음



• 펄스 (북웨일즈)
반사, 동류; 2세대 표준화석

(∴) 표준화석을 중심으로 지층을 맞추면 됨 (오래된 지층이 더 아래쪽에 위치함)

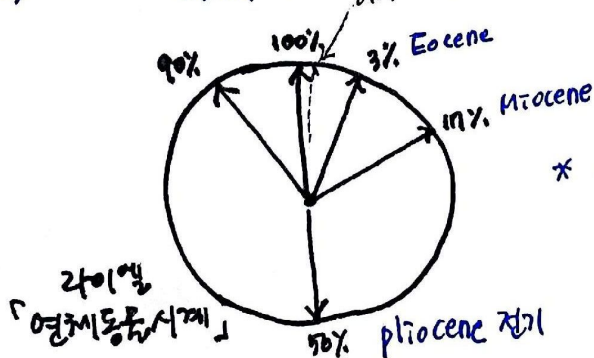


Jurassic 석회암층

□ 시대별 연도 나누는 tip

① Triassic - Jurassic - Cretaceous

251 200 145
51 54 80
(마사추세츠) (54~444) (8~2)



paleocene 65~55
Eocene 55~34 현대를 잇는 시점 3%
oligocene 34~23
Miocene 23~5백만 연인양 석탄화석
Pliocene 5백만~180만

pleistocene 180~1만
Holocene 1만~현재

* oligo : 다윈 비추론에 들어갔던 개, 라이엘 "지질학 원리" - 연체동물시대 8천여종의 연체동물은 분류함 현재 닭이라 '인체'를 제시

[$\text{R}(\text{CO}_2 \uparrow)$]

• CO_2 대기중 이산화탄소 ↑

→ 바다가 산성화 되고, 석회암이 녹아야 함

→ 산성화를 극복하려면 '알칼리'가 필요
(∴) 지각이 erode 되어서 해결함

(CaCO_3)

유공충 → 방해석

상헌 → 아라고나이트
 CaCO_3

→ 사방상헌 → 방방상헌
트라이아스 말기 상생대
멸종

• 스페인 ~ 쿠마니아

2900km

석회암 "태 중생대 석회암이 유럽에
많은가?"

• 석고 CaSO_4 → 상헌조

↑
건조, 압력

(
몽마르트 광장 아래
→ 석고광장
작은 부근
→ salt
)

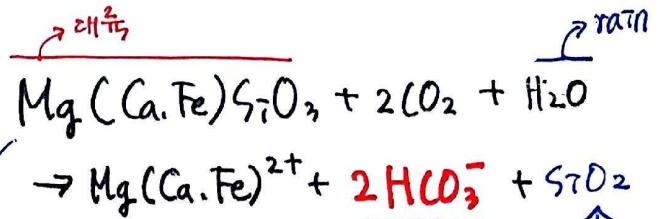
→ 중생대에 모두
'석' 치라 쪼개.
지층에 6번 앉았다. 천년이면
1km 되는 두께가
유럽에서 발견됨

석고, 양면지층

(∴) 이렇게 많은 지각의

석회암 층이 남아있을수록
있을 이유는

$\text{CO}_2 \rightarrow \text{HCO}_3^-$ 중탄산염 중화력
억함



강함양
사멸해산

지각 해방의 수반과
산성화를 막기

① 해방을 중화시키기

: 석회암
녹지 않은수
있음

식물흡수
(물에 많이 빠져
→ 유리)

" SiO_2 " 비록
바다로 녹아들어

② 규조류 (diatom) 번식
계절 SiO_2

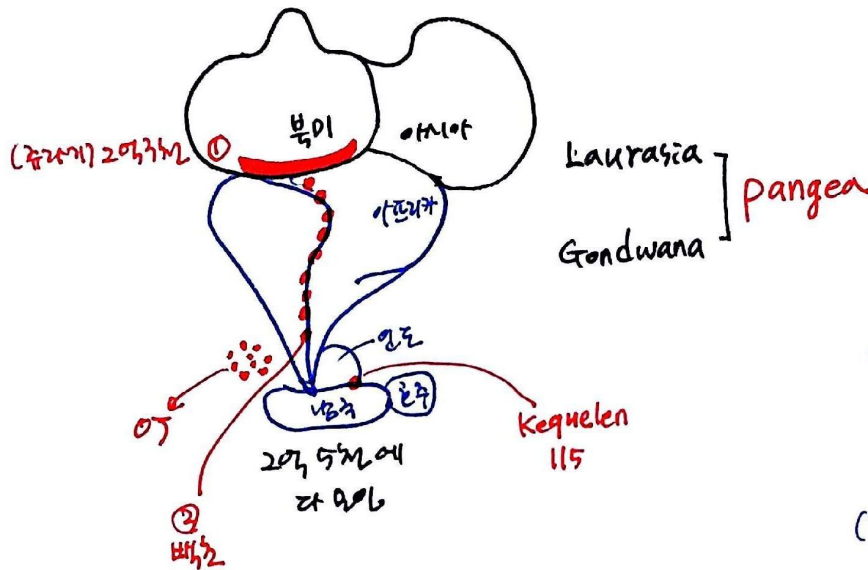


• 공룡 번식 → 조류 : 쥐라기에 종족
공룡의 수가 훨씬 많음
9000개

* 공룡의 몸집이 왜 커졌는가?
(→ 뒤 page)

• 공룡의 몸집이 왜 커졌을까?

① pangea 「지형」 중요 → 변화. 새 환경상과 연결하여 이해하기



① 이 먼지부터
2043차 (트라이아스기)

125 07
115 kerquelen
130 panama

② 남대서양 분리
백악기 초기 (약 140만년)
→ 팔레오세 중 대서양 열자의 50%
(..) 트라이아스기 기복이 결정적
; 대륙 건조
공룡이 생존하기 적당함 (두꺼운 피부)

S.T. "저산소상태"

; 대륙기만 ~ 트. 주나기 중후까지
안데스산 꼭대기 4000m 수준의 산소 농도

다. P/T 대멸종 (해양 96%, 육상 90%)

→ 시베리아 trap ↑ CO₂ ↑ → 지구온난화
시베리아 바타이 갖게되면 '메탄'이 대량 상하 (영양) (영양)
→ 주변의 산소 고갈
대기 중 산소 30% → 10%로 떨어짐. (약 1억 년)
"온도 ↑ 산소 ↓ 상태"

살아남기 위해 '기남' 발달시켜 (산소 호흡)
; 뼈속이 공기주머니 "호흡기관" ←
공룡 뼈에도 '산소'를 호흡하기 위해 '기남'
호흡기관 9개까지 만들면서 적응

공룡 호흡기관
영양을 위해
300마리
공룡 한 마리

• 잉여산소의 시대

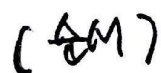
① 공룡 → 비산 (날기)
용각류 → 몸집이 커짐

조류 - 공기주머니

등숨 → 0~ 채우기
배숨 → 가득 채운 0~ 배부름
때 복피의 10배 '공기주머니'

② 대기 중 CO₂ ↑
; 식물의 성장 ↑, but 영양분 부족이 적음
식물도 공룡이 영양분 섭취를 위해서
더 많은 '식물'을 먹어야 함
+ 식물 인화를 위해 '기남'이 길어짐.

500 kg / day 식물 eating
+ '등'을 삼켜서 인화시켜
(담배주머니 → 위장)



- @ pangeran

② $2\frac{2}{14} \rightarrow$ $\frac{2}{14}$ ↑
해당 2개씩 생김

③ 잉여생산량 \rightarrow 돈

(2211) \rightarrow 물고기 ↑

④ 마2마 병감
'해아마'에2 바귀

"OAE"

지각 수익의 50%를 만들어 내

1923년에 마그마 분출 "슈퍼플룸"
Super plume

⑤ K/T 대역폭 \rightarrow 양자

⑥ 푸른색의 번개를 이어가