

제7강. 전사조절인자

• 헬로미어. 역전사

• DNA. RNA.

광합합. 호흡 (미토콘드리아 ...)

반환 과정 in 미토콘드리아

TCA cycle 10단계 → $4H^+$ (생성)

전자전달계

→ ATP 생성도 나중이며

양성자를 퍼내기 위해
전자전달계 전하

ATP 합성효소의 회전방향에
따라 ATP 소모 or 합성이
가능하다.

• '자원의 집중 구조'를 살펴보면 된다.

(대칭
모듈
순서)

• 전자전달계가 왜 중요했지? 라는 질문해본다

TCA cycle 이후 생성된 H^+ 을

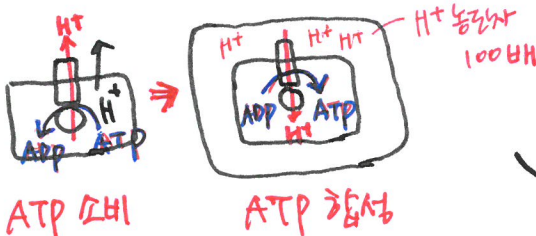
퍼내는 과정이 생명 활동에 urgent한
사항이었다.

처음에는 ATP를 생성해서 양성자를

퍼냈으나, → 미토콘드리아 이중막 생긴 이후 막간공간에

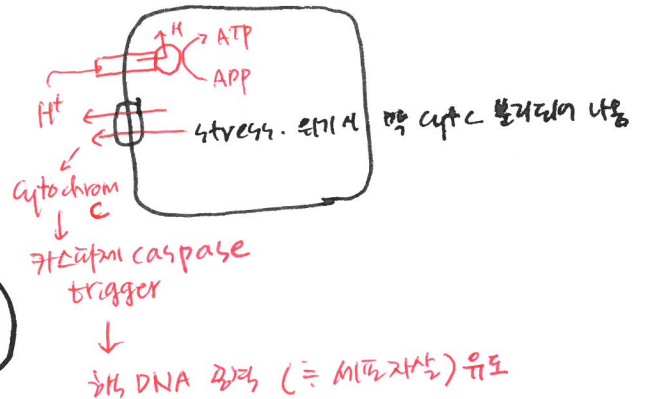
농축된 H^+ 농도차를 활용해서 ATPase

turbine을 거꾸로 돌린다.



• 양전류는 양아들다 ≡ 기온자성을 바탕으로
→ 예측을 가능하게 한다. → 알아야 들린다.

• **대칭성** — 반대칭도 대칭이다.
상대칭성의 90%는
반대칭을 말한다.
(eg. 역전
contrast
maximum)



• [학습순서]

① 해당작용 glycolysis in 세포질

② pyruvate → acetyl CoA

In 미토콘드리아 H^+ NADH TCA cycle

(각 구성요소가 무엇인가. 각 하위요소의 의미는
무엇인가??)

③ 핵과 미토콘드리아와의 관계

DNA → rRNA, mRNA, tRNA

• Top down 사상을 하자.

공부를 하든 '무엇인가?' 라는 질문하자

앞만 보고 가면 '길'을 제대로 보지 못한다.

'이게 뭐지? ... 뭐라고 있지?' 물어본다.

거리를 두고 떨어져서 질문해 본다

4~6쌍까지 배반

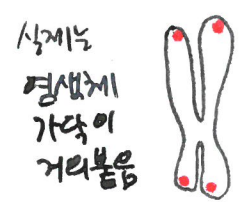
- ④ DNA 중합효소 : DNA 복제
- ⑤ Chromatin : 염색질
- chromosome : 염색체
- nucleosome : histone + DNA

176 배반

DNA 이중가닥이 뭉쳐서 보이는 상태 : 염색체
1700 μm

DNA 가닥이 풀린 상태 : 염색질
가닥 자체는 chromatin
저자극제인자. 중합효소 등에 복합체

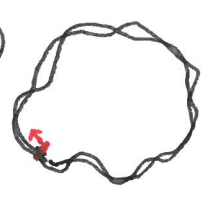
전사조절인자.
chromatin



1개 염색체 2개 쌍
46 개

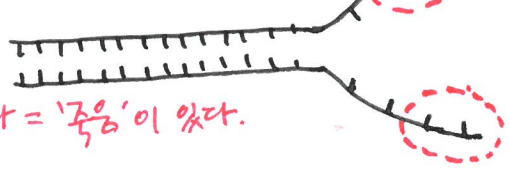
♂ XY
♀ XX → methyl로
보인된
사용하지 않음

• 박테리아 염색체 : plasmid (원형)

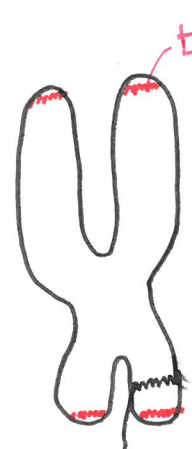


대부분 DNA : "선" (linear)

= 끝이 있다.
끝은 분해된다 = '죽음'이 있다.

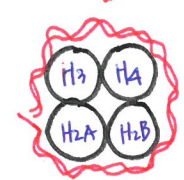
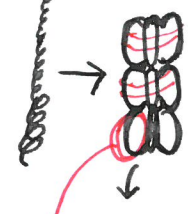


• 2009년 nobel 상 받음
telomerase 발견, 역할 규명

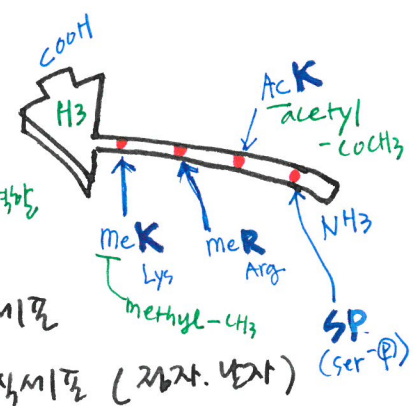
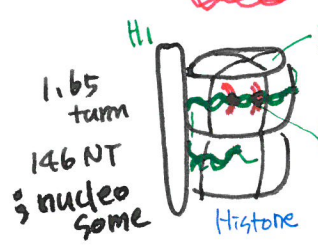


telomere (말단리미트)

세포분열 횟수가 정해짐
; 1회 - 60번
20년이 - 8번, 약 20-번
≡ telomere 길이
즉, 분열횟수 즉 길이가
짧아짐.



"Histon code"
(Histone modification complex, HMC)



• 중지하는 세포는 암세포
생식세포 (자. 배자)

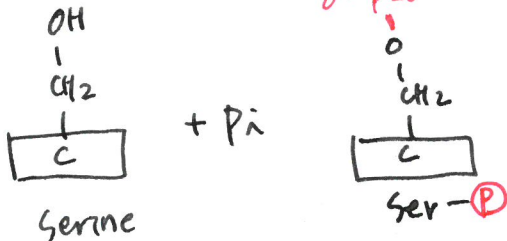
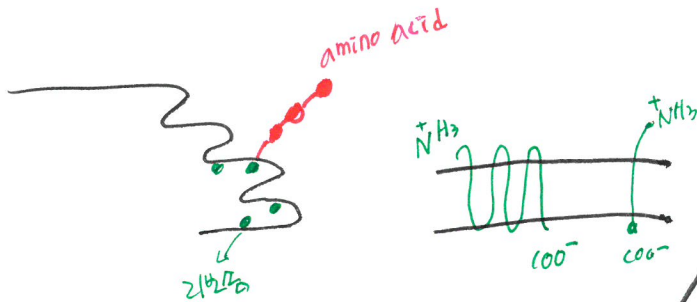
체세포는 수명이 제한된다.
" 분열이 제한되므로 '수명'이 제한되려,
죽는다 ⇒ Why? telomere

telomere 끝단이 줄어들수 있다 (50~200개)
= 유전자가 모식이 되려
세포분열 100번 제한된다.
= 수명이 줄어든다

· 각종이 중요한 지반

(특별한 지반 - 자연의 생체구조라 연결되지 않음 → '자극적' 지반을 형성 수가 없음.
 생산된 지식 습득.
 '불기니 양제불능' TV, 휴대전화 ...
결정적 지반 - 자연의 생체구조라 직접 연결
 결정적 지반을 많이 만들 수 있음
 자연의 생체구조. '해상'을 만들어 준다.
 모든 것과 연결된다. 공통대선반결 0

· RER (rough ER): ribosome 붙음
 SER: smooth ER



· Histone Modification Complex

· Lys-CH₃, Lys-CO-CH₃
 Arg-CH₃
 Ser-P

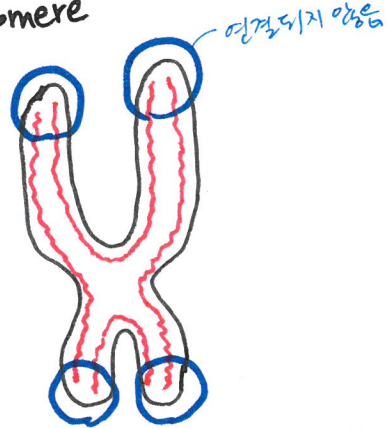
· Chromatin Remodeling → acetyl Lys (영기 → 중성)
 clip이 연결되면 '핵'이 작용한 공간을 만들기 때문

· Lys는 NH₃ (양성) - DNA를 삼각이므로
 clip 핵 (histone에 DNA가 단단히 감긴
 상태가 되어, '핵' 작용 불가

⇒ **AUK** acetyl 기를 붙이면 Lys가 중성 → DNA를 묶었던 clip이 연결 상태가
 된다

→ DNA 풀림핵소 등 '핵' 등이
 결합가능해진다.

· telomere



1개의 NT가 연결되어 있으나
 때때로 이반 '연결 선'이라
 → 많잖아 끊어져 있어 (=연결되지 X)
 끊어 있어 줄을 수 밖에 없는 존재이다.

무한 생체 [양성자
 생체생체]

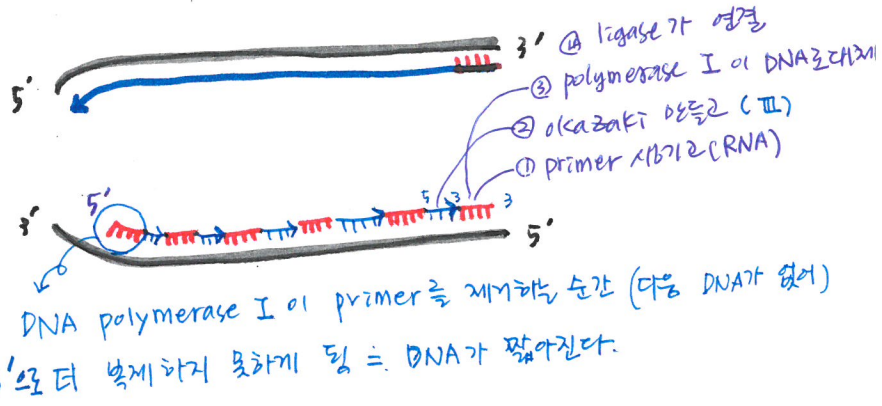
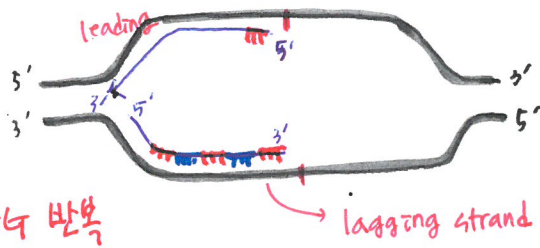
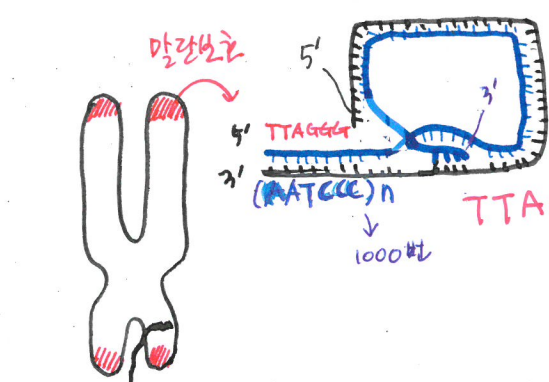
중기생체 : 무한 생체에서 아님

제생체 : 생체분열 횟수 제한됨



→ 폴리머 → '핵'이
 붙은 공간이 확보됨

• telomere 3'말단 : 장악가닥 t-loop



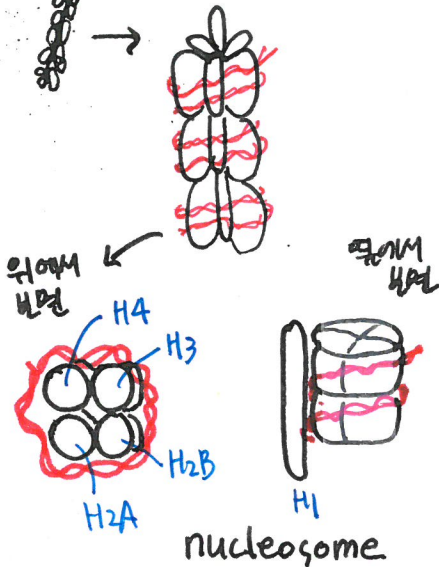
* telomerase : 40bp 이하가 되면 체세포가 더 이상 분열하지 않는다.

자식은 → 'telomerase' 있어 계속 분열이 가능 (생식세포)

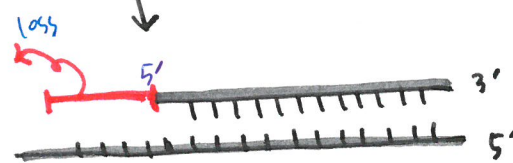
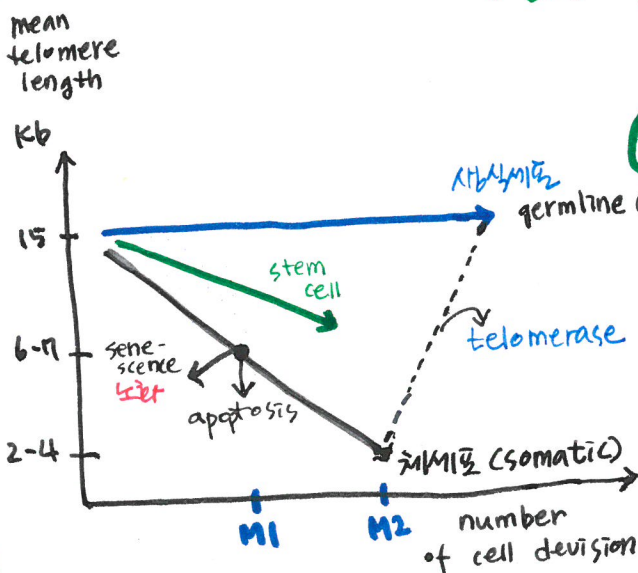
아이러니가 아니다. F1을 만들기 위해서 '나'의 체세포를 죽어야 하므로 영원히 복제/분열해버리는 안된다.

1개만 영원히 산다 (생식세포 - 자식)

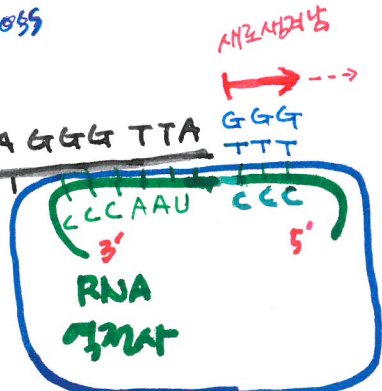
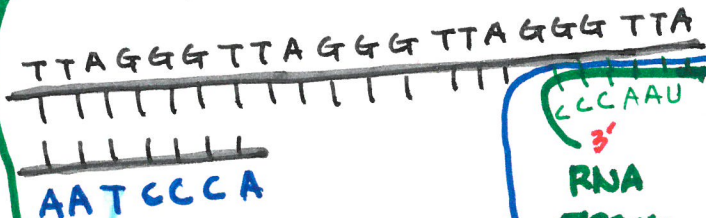
→ F1으로 전달



(중요)



50 ~ 200 개/분열
200 x 50 = 10⁴ bp loss



telomerase →

[세포사멸 (apoptosis) : 세포 수명이 다하면 X
" 노화 : " " "

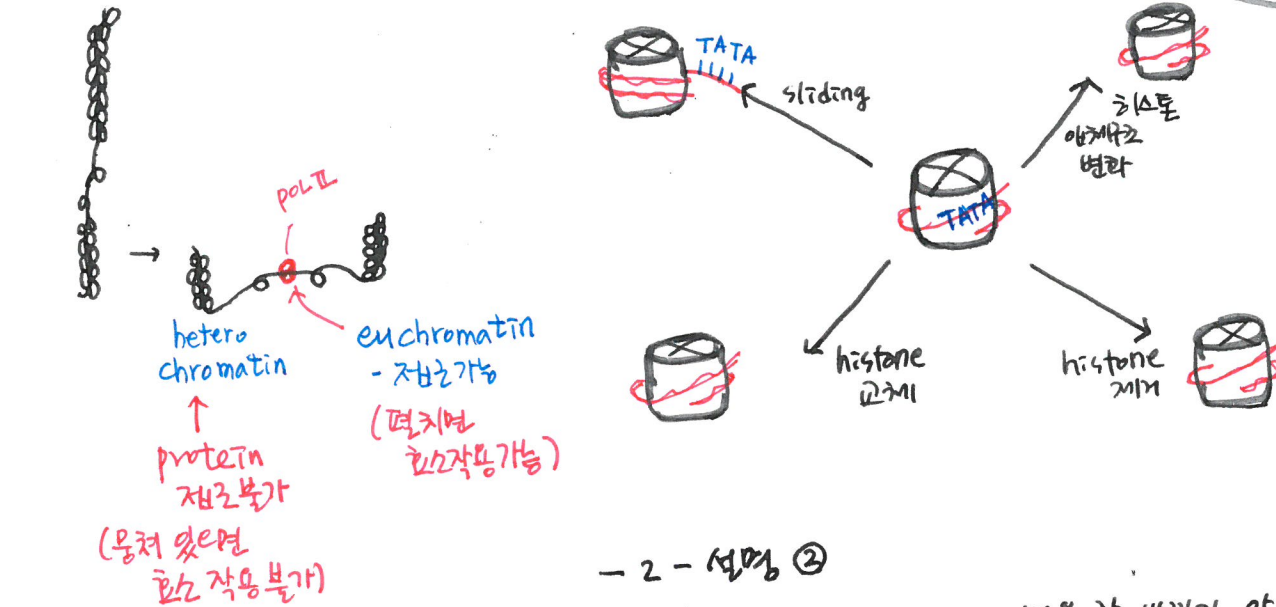
[Histone Modification & chromatin Remodeling]

아래와 같이 nucleotide를 만든다.

chromatin이 풀어야
transcription이 시작할 수 있음

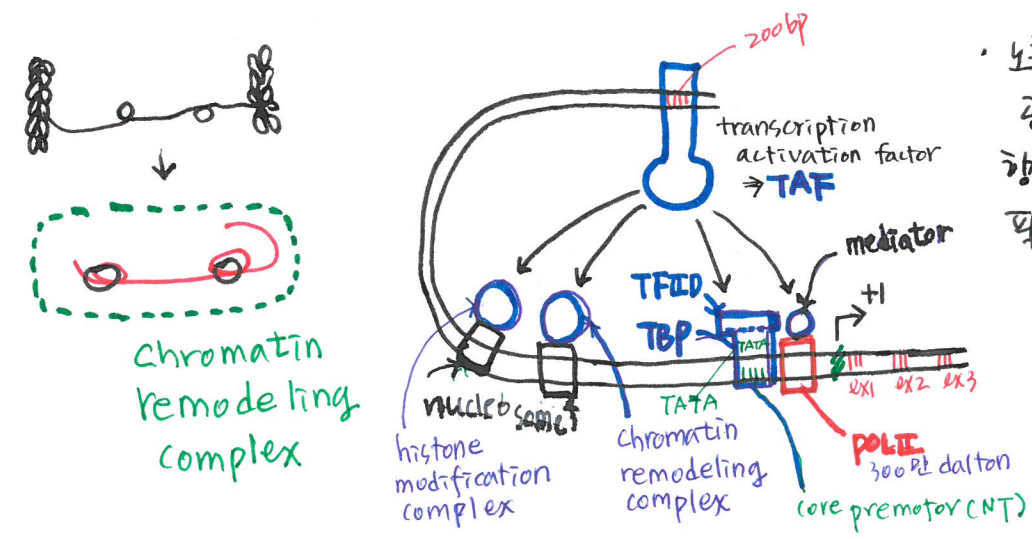
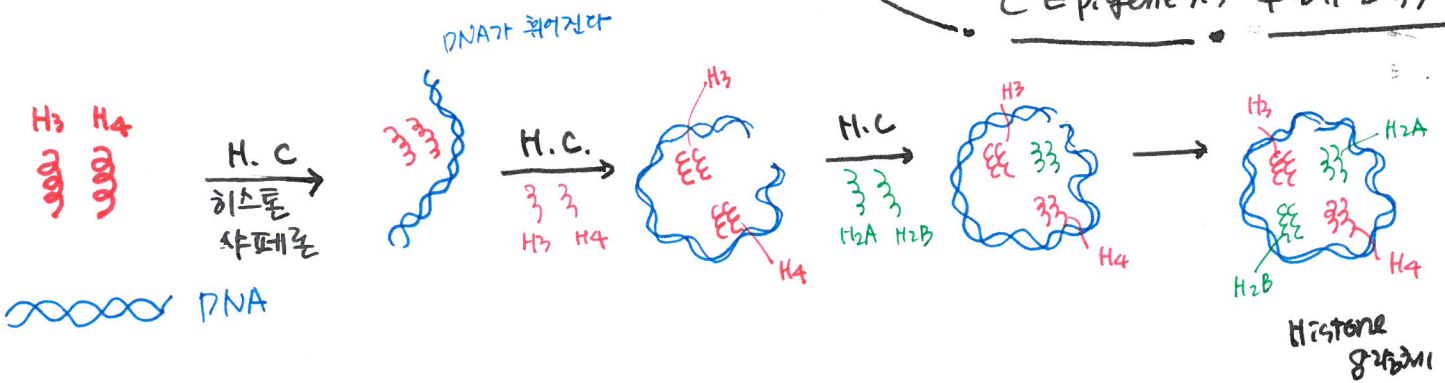
RNA polymerase II : subunit 50개
300만 dalton

* 카라박스 (TATA)
; 히스톤 구조가 가려져
작동을 하지 못해 있다



- 2 - 설명 ②

• 서랍을 잘 바뀌지 않는다.
바뀌지 않는 방향으로 모래가 되어 있다
→ 각, 새로운 환경에 노출되었을 때
변화가 생길 수 있다
(Epigenetics 후생유전학)

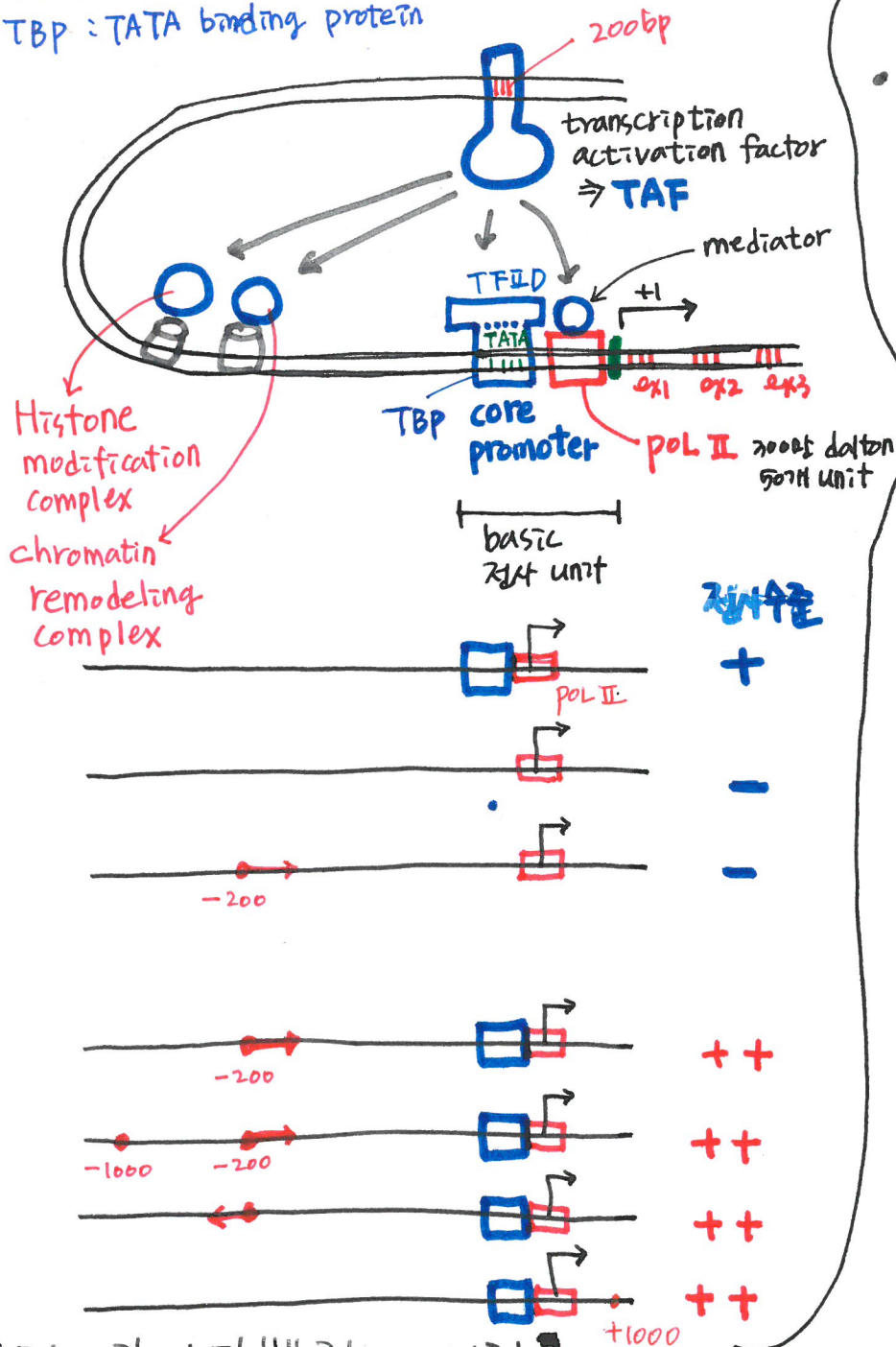


• 노출되면 'oxy radical'
공격될 위험이 있기 때문에
항상 감겨있는 상태로 존재하다가
필요한 순간에만 '순간적'으로
풀리도록 한다

TFIIID - transcription factor IID
TBP - TATA binding protein
TAF

- 4 -

TFIID : transcription factor II D
 TBP : TATA binding protein



• 새로운 핵산의 영역 '전사하'

POL II 가 300 만 dalton 의 크기에도 불구하고 작동이 복잡하며, 다른 요소 (단백질) 등의 상호작용이 중요하다. 즉, 유전자 자체가 중요한 것이 아니라 '유전자 발현'을 어떻게 관여하는가가 중요하다.

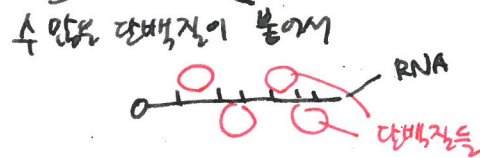
→ 간단하지 않다.

자연의 생물구조를 관찰하려는 노력이 필요

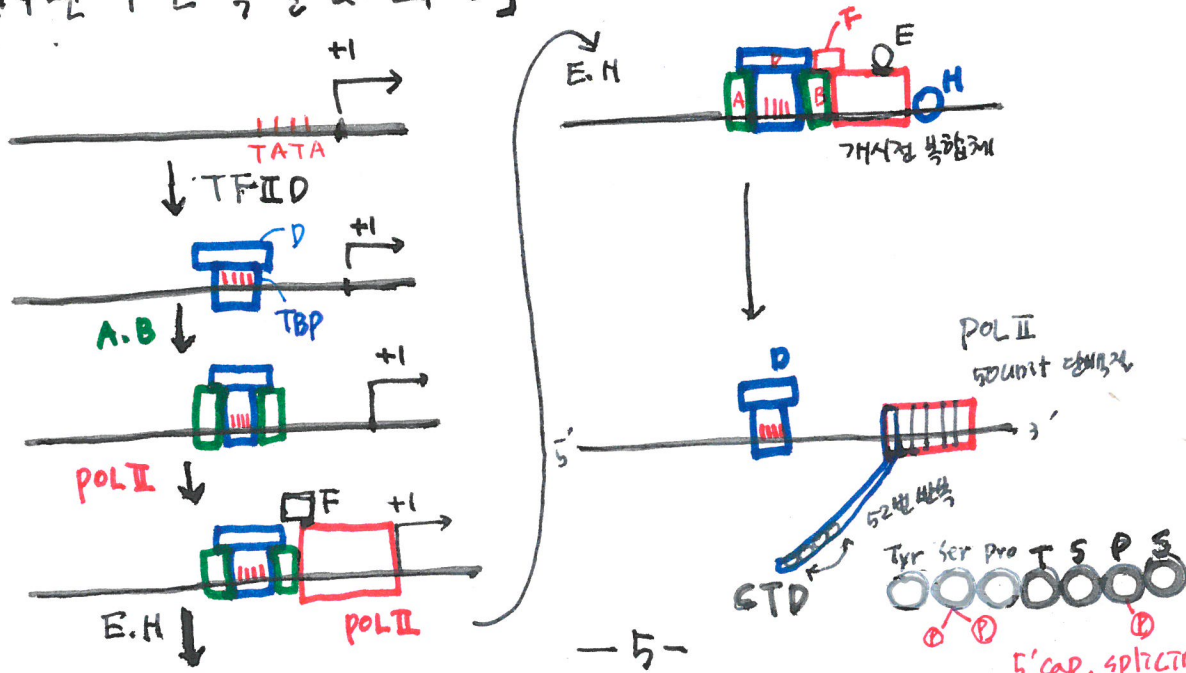
• 다른 유전자 'enhancer' 사기리
 증강+변자 \rightarrow 'inhibitor'

• DNA 가 이중가닥으로 생식적이고
 생식적 결합이 강연하다
 RNA는 '선' 구조가 복잡하다

상대적인 안정하게 회전할 구조여야
 하지만 '선'은 만들어 준다



[전사관련 단백질 & 과정]

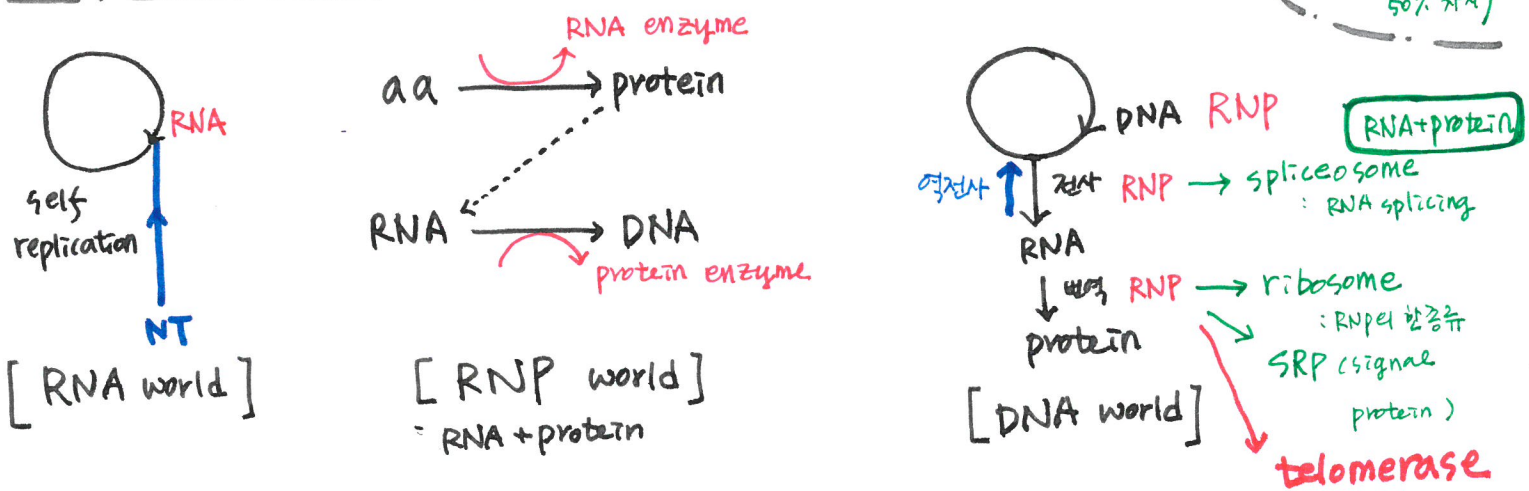
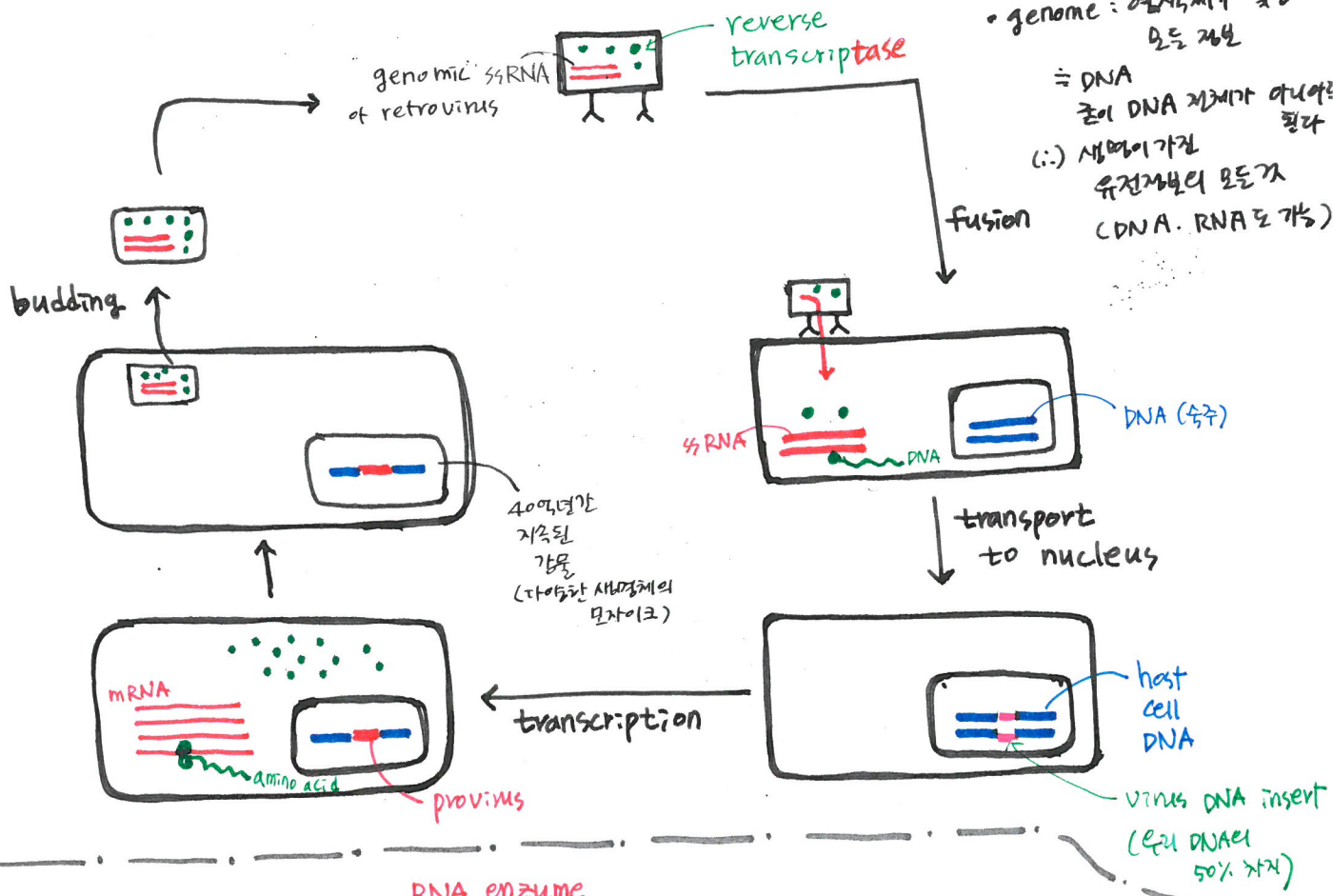


• CTD
 : carboxyl terminal domain
 : 500H subunit
 : 아미노산이 나열 221

"retrovirus" : 역전사 바이러스

자신의 유전에 대해 '암시'를 준다 (RNA → DNA) : RNA가 더 오래다. RNA world !!
 (∴) reverse transcription

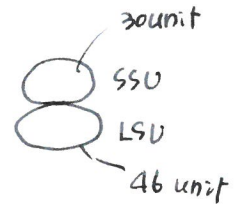
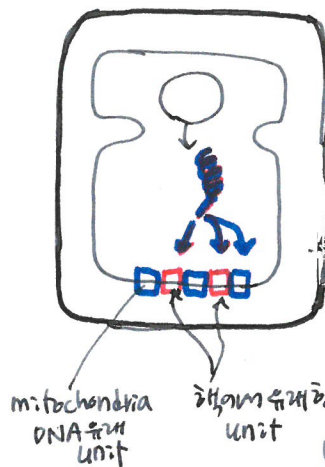
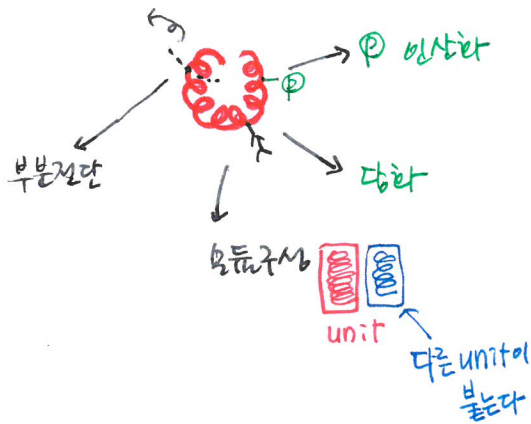
virus = DNA + protein only. 복제만 생명?
 preon : 단백질 자체가 유전물질로 작용
 • genome : 유전물질이 갖는 모든 정보
 ≡ DNA
 높은 DNA 지체가 아니야
 (∴) 생명이 가진 유전물질의 모든 것 (DNA, RNA도 가능)



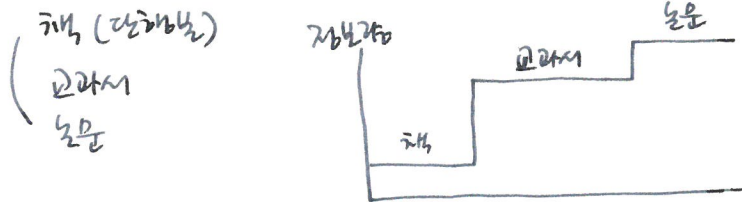
• Virus는 양자화 된 것이다.
 Virus는 RNA가 유전물질로 되어있다.

• 분자생물학의 50% 이상은 RNP를 공부하는 과학이다.
 "RNA" 단백질이 핵심이다. ⇒ 공통패턴 "RNP"
 • 양자역학에서의 개념은 "페르미온" 이다. "Boson"

• peptide → 단백질
과정



• 정보의 source를 확인, 분류해 보자



유전자를 주고 받았기 때문에
미토콘드리아는 숙주를 떠서도
살수있다. (90% 유전자를
Host에게 제공)

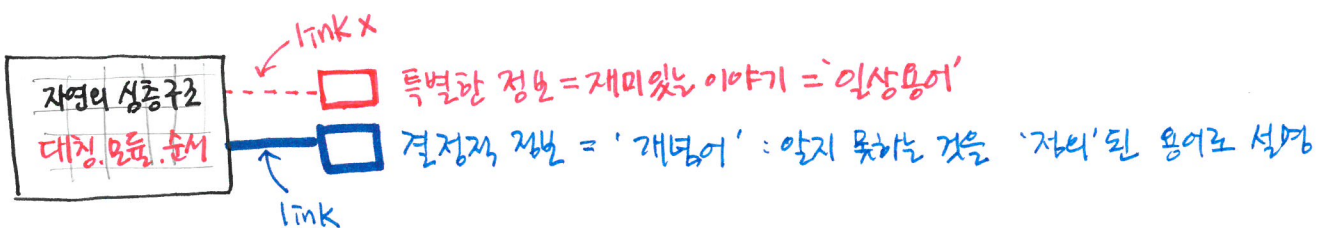
자연과학 공부를 위해서는 '인생영어' 아닌

'해상영어'
(개념영어)

→ 아는 정보로 어느정도 하는 것 = 새로움이 없다
모르는 정보를 '저장'을 사용해서 어떻게
자연과학 교과서에는 '비유'가 없다.
과학적 용어에 근거한 '저장'이 있다.

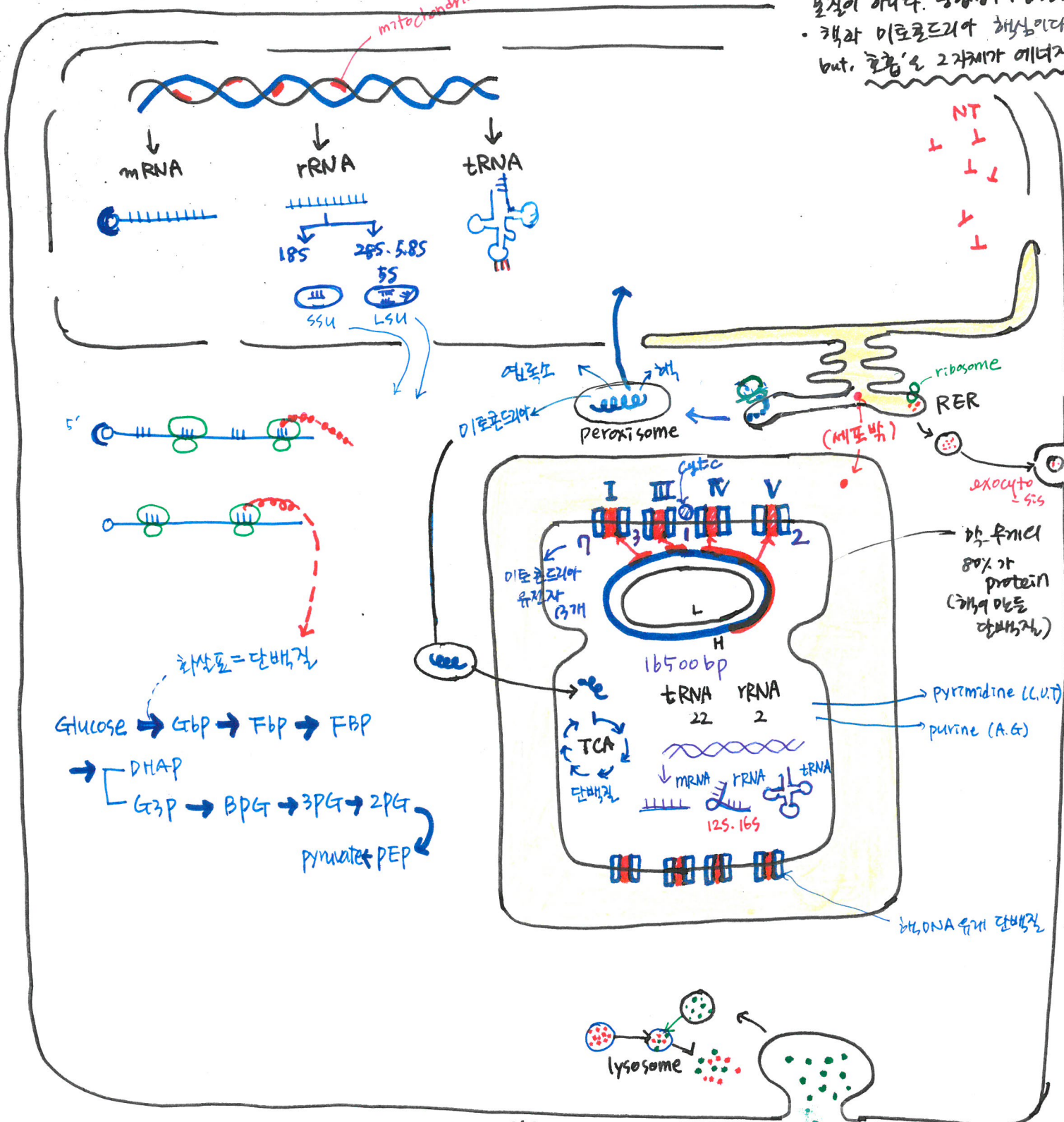
* 자연과학 교과서에는 '비유'가 없다.

'인생영어'로 공부해서는 새로움이 없다. '해상영어 (학습영어)'를 사용해서 학습한다
(개념영어)



[핵 & 미토콘드리아]

- 영족체는 1 family에 불과하다. 물질이 아니다. 광합성이 세포핵에서
- 핵과 미토콘드리아 핵산이다 but, 호흡으로 2가지가 에너지



- 핵의 DNA에서 mRNA, tRNA, rRNA가 만들어지고,
→ 세포질로 나옴 mRNA + rRNA, tRNA가 단백질을 만들다
→ 이 단백질을 해당작용 각 단계에 사용되는 단백질
" TCA " " " "

- 미토콘드리아는 13개의 유전자만 남기고, 모든 정보를 host에게 제공하며 유전자 발재 효율성 높임 ~ 12S, 16S (host가 다른 rRNA)



- [광합성 : 광합성을 에너지 생성을 위한 수많은 방법 중의 하나 가지 일뿐이다. 빛 없어도 가능
H₂O 분해 등
아니어도 가능
- [호흡 [산소 호흡 → 미토콘드리아
무 "]
- (...) 엽록체는
생명의 본질이 아니다

호흡은 에너지 생성을 위한 '유일한' 방법이다. → 산소를 이용해 호흡하는
모든 생명체의 '호흡'에 참여하는 것이
'미토콘드리아'이다.
매우 중요하다.
(...) 핵과 미토콘드리아의 관계를
참고해 알아야 한다.

- 노화 : 살아있는 세포. 돌연변이된 or 건강하지 못한 DNA가 있을 때 건강한 다른 DNA와의
결합을 유도 ~> 건강한 생명체로서의 mosaic → 건강하게 교체된다.
: '생명의 뉘앙스' 이다

- 죽음 (세포사) apoptosis ≡ 세포괴사
: 건강하지 못한 (돌연변이가 많아 생긴) 세포가 발생하면 → 이런 유전자들 루소에게
전달하면 더는 안쓰므로 '미토콘드리아'가 세포 자살을 유도
mitochondria cytochrom C 가 밖으로 나와서
→ 'caspase' activation
→ 핵 DNA 를 분해한다 (≡ 세포자살 유도)
mitochondria 내막이 결함된 cytoC 가 빠져나오는 이유는 결함률이 지나
(...) 정자나 달걀이 융합하지 않음 — 기아.
stress

* 미토콘드리아를 합성하기 위해
핵과 미토콘드리아의 관계를 알고, 잘 설명할 수 있도록 하자.
RNA world → RNP world → DNA world (현재는 DNA world)
(RNA가 먼저다)