

생명 → 가뭇된 전자 교환

광물 → 미온 결합. 조개껍. 재성장 (재결정) 압력. 온도

생물 → 공유 결합, 분해; 합성 cycle  
단백질.

## 제 9 회 1313년 우주 진화

### 4강 생물학

(glucose 해당작용, pyruvate,

Krebs cycle, Calvi cycle)

광합성이 특징은 태양 에너지를 이용하여  
생성된 빛에너지, ATP, ADP의 기체가  
또 무엇을 만드는가? 효소를 따라가야  
합니다.

끝내 글루코스를 만드는 과정을 지켜  
보게 되는 것입니다. Calvin cycle을  
통해 글루코스의 결과물이 나옵니다.

도표를 보는 방법과 그리는 순서는  
에너지 변환과 부산물의 생성을  
바라보는 것 같습니다. 순서가  
곧 있네요. 우리의 기억

순서를 봐야 할 것입니다.

glucose는 pyruvate를 만들고

구분 사이클 (Krebs cycle)을

형성합니다. 1954년 Krebs cycle - 1

발견된 리아 식물

에너지를 이해하기 됩니다.

pyruvate가 6탄당에서

↓  
4탄당이 된다.

그 에너지가 Krebs cycle로  
들어간다.

식물, 동물 들어가기 전에 알아야  
할 점이 있습니다. 광합성이지요. 광합성을  
바로 들어 갈 수 있는냐. 한 단계 더  
있지요. 호흡입니다.

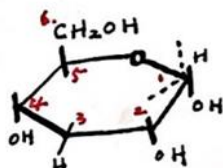
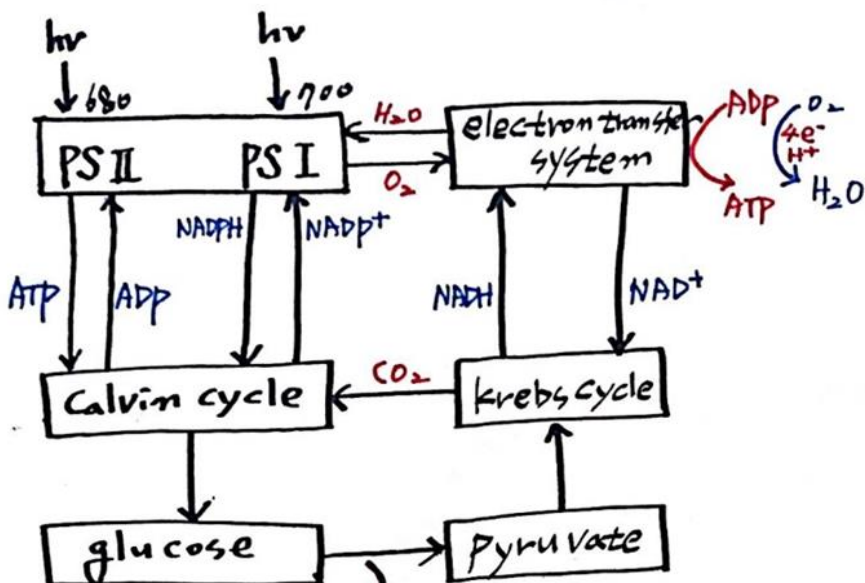
광합성과 호흡을 아는 순간 생명체를  
이해하는 일이 연결됩니다. 동물, 미생물  
식물 세포 중에 식물 세포를 아는게 중요  
합니다. 식물이 엽록체가 있기 때문  
이며, 이 때문에 동물은 에너지를  
만들지 못하기에 다른 생명체를 흡수  
해야 하는 거지요.

광합성을 잘해 내지 않습니다. 그러나  
무분자에서 수소 이온을 끌어내는 system은  
NADH 발전자에서 시작됩니다.

그리고 생명체는 기라 등등이 됩니다.

광자 system을 이용해 물에서 산소를  
분리해 냅니다.

무분해 광합성으로 얻어진, 태양 에너지를  
풍은 에너지는 ATP로 저장됩니다. ATP는  
Calvin cycle로 보내져 ATP의 에너지를  
가져다 쓰게 됩니다.

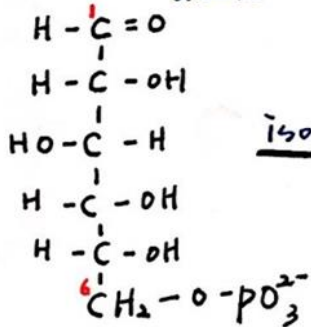


$\alpha$ -glucose

hexokinase

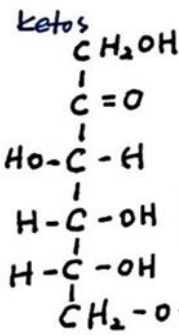
ATP  $\rightarrow$  ADP

aldose



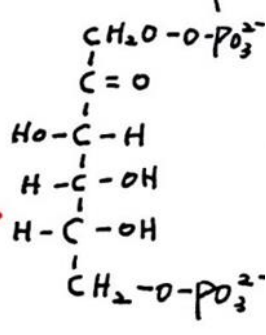
G6P

isomerase



F6P

ATP  $\rightarrow$  ADP



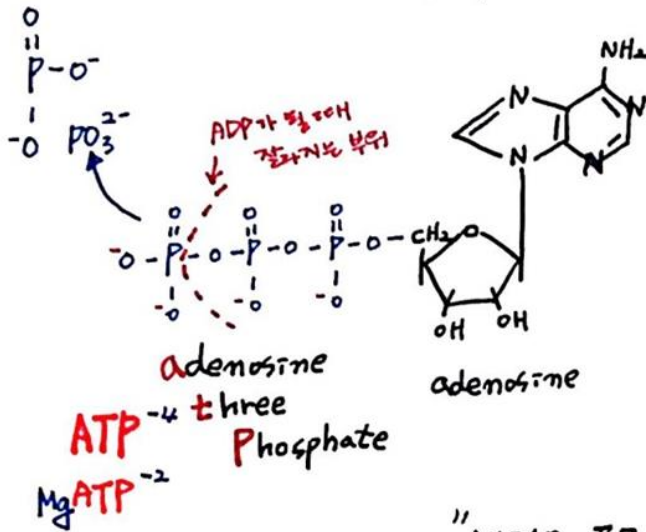
FBP

G6P  $\rightarrow$  F6P  $\rightarrow$  FBP  $\rightarrow$  DHAP

G6P  $\rightarrow$  BPG  $\rightarrow$  3PG  $\rightarrow$  2PG  $\rightarrow$  PEP  $\Rightarrow$  pyruvate.

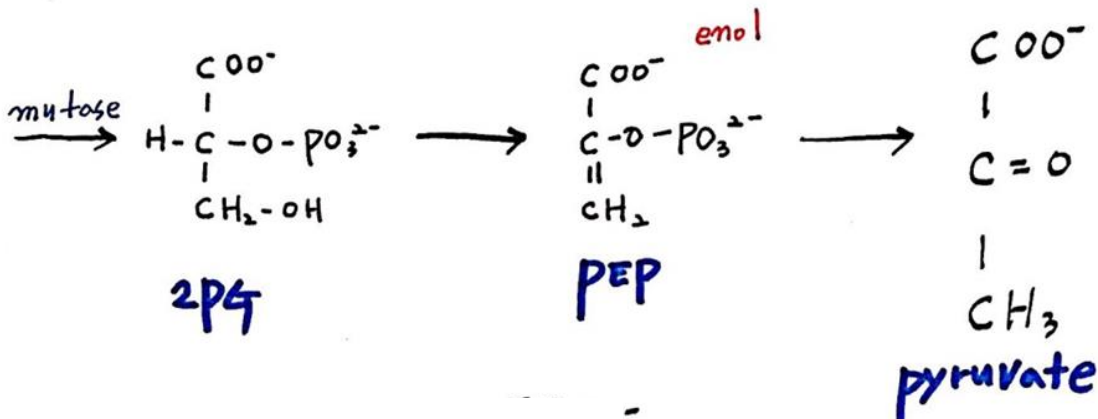
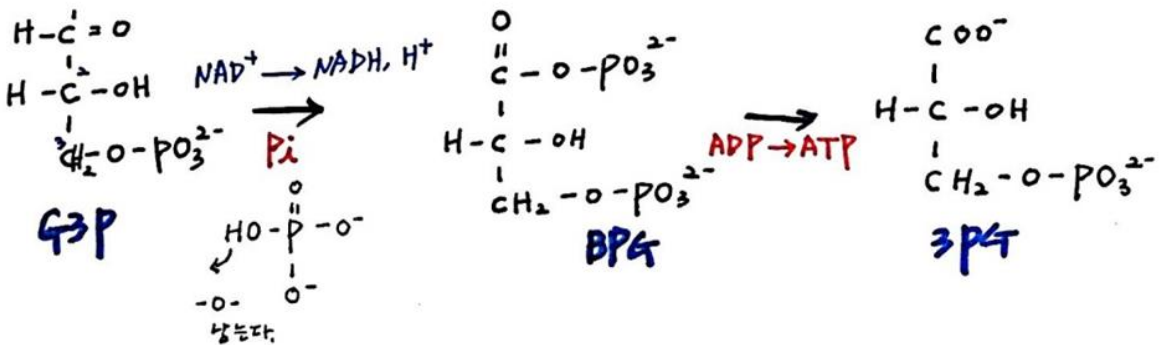
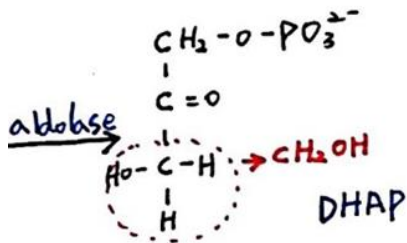
이산체를 대 가져와  
분열까? 전자 가독을  
사기하기 위해서이다.

생명현상은 ATP에서 AMP가 될 때  $PO_3^{2-}$ 를 분해한다. 떼어낸다. 쓴다.

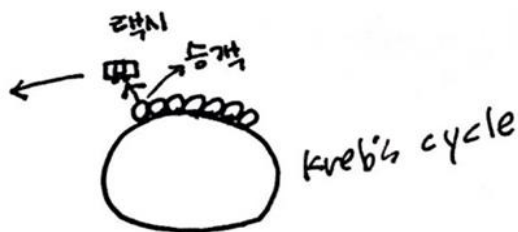


"생명은 푸른 불꽃, 서서히 타들어  
가는 이야기다."

맞지 못한 위대하고 아름다운  
그 이름 'pyruvate' 마지막  
눈을 뜨고 태어난 불자입니다.







Krebs cycle은 마치 레aksi 등가상에서  
소남은 레aksi는 것과 같습니다. 이 레aksi는  
전자를 넘는데 이 등가의 이름은 'NADH'  
이다. 레미날이 내려면 레aksi에는  
소남이 내려가기에 'NAD<sup>+</sup>'가 됩니다.

이렇게 Krebs cycle에서 'NADH'가  
electron transfer system으로 이동하고  
electron transfer system (미토콘드리아  
내막이

이 다시 'NAD<sup>+</sup>'를

Krebs cycle로 보낸다.

이 'NADH' → 'NAD<sup>+</sup>'의 과정은

흡수된 전자가 지낸다. 그 물리적으로  
H<sup>+</sup> (양성자)가 떨어져 나오고 그 양성자는

미토콘드리아 내막에서 ATP 합성한다.

이 공복은 거의 '정기적'에 속한다.

많은 에너지를 필요로 합니다.

에너지 (전자)의 이동과 부산물, 부산물이  
관계하며 나오는 에너지 (전자)가 어떤  
변화를 만드는가입니다.

electron transfer system

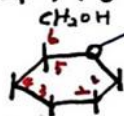
NADH → NAD<sup>+</sup>의 과정을 지켜보면

이해의 장이 열립니다.

→ 전체 system을 물을 분해하고  
나온 H<sup>+</sup> (양성자)와 O<sup>-</sup> (산소)가  
어떻게 쓰이는가입니다. 물을 분해해  
합성을 보낼 것입니다.

이 조표는 다음과 저변이 있어야  
확장성이 커집니다. Calvic cycle,  
Krebs cycle, electron transfer system의  
다이어그램을 그릴 수 있어야 합니다.

이것을 이해하기 전에 Calvin 회로와  
결과물인 생체질 glucose (포도당)의  
화합식을 알아야 합니다.



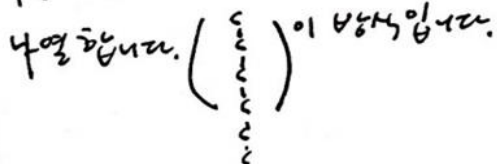
포도당은 6탄당인데 6각형인

아래는 6번째 탄소와 2개  
분기 때문입니다. 변형이 그  
순서를 볼수있습니다.

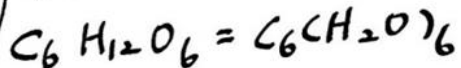
분해는 'hexokinase'라고 합니다.

↓ ATP에서 ADP되는 과정입니다.

5각형 화합식은 탄소 1번 위에서  
작습니다. 가계각으로 탄소 6개를  
나열합니다.



첫번째와 여의 H<sup>+</sup>는 여의 O<sup>-</sup>에  
붙습니다.



C = Carbohydrate  
탄 수 화물.

생명 현상은 Carbon과 hydrate를  
D라는 현상입니다. 거미줄에 물이 걸려  
있듯이 영롱히 탄소에 박혀 있는 것이  
생명입니다. 물이 사라진 모든 것은 검어  
집니다. 탄다는 것은 물이 사라지며, 검어  
집니다.

탄-수 화물이라고 적어 쓰기를 해서  
있어야 생명을 바라볼 수 있습니다.

가동 펄리는 분자식을 써보십시오. 탄소에  
박혀 있는 물( $H_2O$ )의 색을 떠올려  
보십시오. 탄-수 화물입니다.

"Carbo hydrate"

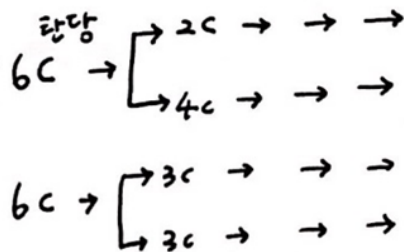
계속 그리지 않으면 의미가 달라 붙지  
않습니다.

세포가 미토콘드리아를 삼키지 않으면  
2ATP 밖에 만들어지지 않습니다.  
미토콘드리아를 받아들이며 2ATP는  
pyruvate를 만들고 → Krebs cycle을

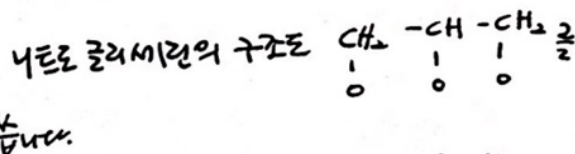
돌리면서 승각 8 장자를 옮긴다.

승각이 옮겨지며 양생자가 미토콘드리아  
내막에서 뛰어나오고 들어오기를 반복하며  
무려 38ATP를 생성합니다.

ATP는 에너지 통환이기 때문에 세질는  
초기부터 10,000 배는 큰 질소생체질이  
됩니다.



C를  
장라낼 때 수많은 단백질이 필요합니다.  
비타민이 같이 필요하게 되지만. 그러나  
Vitamin C 등은 세포가 만들지 않습니다.  
대신 외부에서 받아들이고. 동물세포가  
Vitamin C 만들 시기에 과일을  
먹는 것으로 대체합니다.



생물체도 니트로 대신에  $PO_3^{2-}$  을 쓰십시오.  
구조는 같습니다.

"생명은 푸른 불꽃, 서서히 타들어가는  
이야기입니다."

니트로 ( $NO_2$ ) 대신에  $P_3^{2-}$  을 쓰는  
서서히 불태우는 이야기, 생명입니다.

여기서 멈추고 생각해야 할 것이  
있습니다.

"왜? 이 복잡한 과정의 변형을  
가쳐야 하는가?"

이것은 화학적 에너지를 만들기  
위해서입니다.

양생자 이동을 통해 pyruvate가  
외에서 미토콘드리아로 들어갈 수  
있습니다.



glucose를 분해, 해당작용을 통해  
에너지 (2ATP)를 만듭니다.

G6P → F6P → FBP → G3P → G3P  
→ BP4 → 3P4 → 2P4 → PEP → ?

이 복잡한 해당작용은 모두 미토콘드리아로  
에너지를 옮기기 위함입니다.

결국 2ATP를 어떻게 만드느냐를 살펴  
보십시오. 이 놀라운 과정을 하나씩  
보여주며 가면 그 아름다운  
이름 "pyruvate"를 만나게 됩니다.

(과마  
강자) 탄수화물을 먹고 포도당이 되고

10단계 당분해(해당작용)를 통해

총 2ATP를 만듭니다. 단지 많은  
단계가 우리 진화의 실체입니다.

그리고

...

보통 게임, 죽음, 성, 노화.의 이야기가  
시작됩니다. 진화비밀 이야기.

숨을 멈추고 생각하고 느껴야 합니다.

산소가 없는 시대에서 시아노박테리아가  
만든 산소 시대가 열립니다.

20억년 전 시아노박테리아가  
강아늑을 배경에 TCA Cycle이  
열립니다.

→ 그래서 위대하고 아름다운 이름  
"pyruvate"를 내 안에 새겨야

합니다. 46억에서 짜고 짜고  
생명의 농축 그 마지막 눈물들  
( $H_2O$ )

출리고 pyruvate가  
생성됩니다. 아직 못할 이름이

됩니다. 아이가 생기면 'pyruvate'

라라 지어십시오. 유전자라 하는

말이 아닙니다. 생명이 가면 몸에  
무늬를 새길 때도 있습니다.

그러나 pyruvate 다음이 나올  
대통령 인물의 등장으로 이름이 조금  
기웁니다. 조금더 pyruvate의 역할이  
증명되는 것입니다.

( $CH_3 COO$ )<sub>2</sub> Pb (연납)

- 화학이 치맛이 포도당 맛을 부드럽게  
한다고 하여 주로 사용했다고 합니다. 그  
인해 납 중독 현상이 생깁니다.

자연은 디지털로 되어 있습니다.

관토에 양양이 박힌  $H_2O$ , ATP,

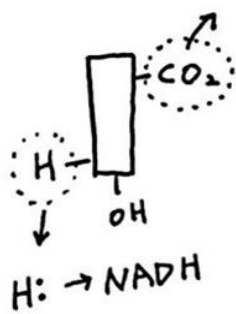
pyruvate, CoA,  $H^+$  모두

실제 있게 되어 있음을 느껴야  
합니다.

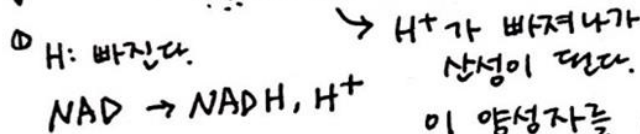
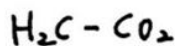
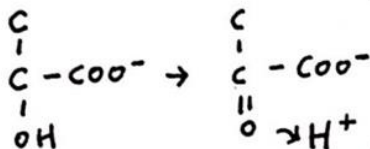
이제 CoA의 등장입니다. 우리가  
만든 모든 것이 CoA와 관계됩니다.







$\text{CO}_2$ 를 떼어내고 싶다.  
 그런데 직접 떼기 어렵고  
 양성자를 이용해 떼어낸다.



이 양성자를  
 떼내기 위해  
 양생자가 필요한다.

$\text{CO}_2$ 의 방출은 산화적 방출이다.

(분해되는 과정)

산소를 품어 산화되고  $\rightarrow \text{CO}_2$ 가 방출이다.  
 구명난 화로트 이것을 이해하는게 중요합니다.

다시,

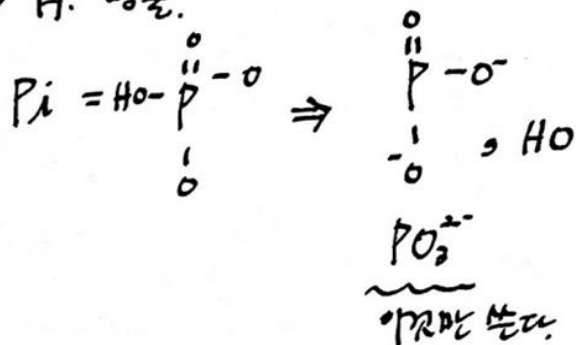
산화를 하는 과정에서  $\text{H}^+$  (양생자)가  
 떨어져 나온다.

산화되면  $\text{H}^+$ 가 붙어, 산소가 붙으면  $\text{H}^+$ 가  
 떨어져 나간다.

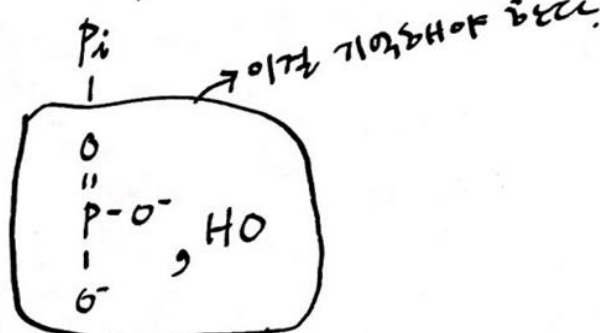
$\text{H}$ 와  $\text{S}$ (황)이 결합됨

이것을 이해하기 위해서는  $\text{C.O.A}$ 에  
 $\text{O}$ (산소)가 붙어야 가능함을  
 알아야 한다.

$\alpha$ -ketoglutarate에서 다음을  
 이해하는  $\text{CO}_2$ 가 빠져 나가고,  
 그 자리에  $\text{HS}-\text{CoA}$  원자가  
 차지 한다. 이때  $\text{HS}-\text{CoA}$ 는  
 산소( $\text{O}$ )가 붙어  $\text{H}$ (양생자)가  
 빠져나간다. 이것이 산화적 방출이다.  
 산소,  $\text{CO}_2$  방출, 그 자리  $\text{HS}-\text{CoA}$   
 차지  
 $\rightarrow \text{H}^+$  방출.



그래서 Succinyl-CoA



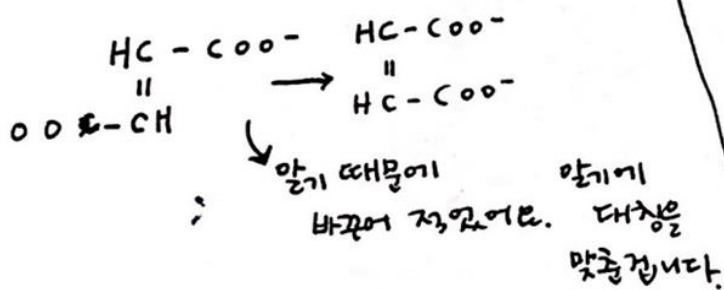
기억-화합-이해의 과정을  
 삼, 생의 과정이다. 그런데  
 우리의 문제는 '화합'만을 몰랐다.  
 그래서 기억이 사라져 버렸다.  
 광합성과정의 원리하다가  
 문제이다. 정말 광합성과정이  
 이해하는가? 적음





광합성과정 391 쪽위, 395, 기간 정보,  
396, 한식백지 501H86, 400, 가야 대 정보,  
400-402, 전통정원 정경, 402-후면 공간,  
..... 이 기억이 왜대상의 이해를 의미로  
다가선다.

$C_6H_{12}O_6$  를 알고 있는데 갑자기 탄소에  
박힌 물을 생각하는 순간, 공식을 다시  
적고 있었습니다.  $C_6(H_2O)_6$ , 탄소에  
물이 붙어 있는 상태를 탄·수 화물,  
중도당이라고 했다는 해석까지 할 수  
있습니다. 기억이 있어야 다 다룰 수  
있는 사계입니다.



돌은 깨지고, 생명은 분해 된다.

↓  
결정 구조  
되어 있다.

↓  
공유 결합이  
깨지기  
때문이다.

생명은 왜 깨지지 않고 분해되는지  
알아? 공유결합 자체가 깨지고  
분해되기 때문이예요. 아주 높은  
에너지 에너지가 있는거예요.  
그 에너지가 생명에 쓰이는 겁니다.

→ 생명은  
산소와 물 사이에 에너지  
(전자)  
이동 현상이다.

암석은 공유 결합이 아니다.  
이온 결합이 깨진다. 깨지며  
도양으로 바뀐다.

생명은 에너지를 내뿜는 현상이다.  
거대한 에너지를 서서히 조절해서  
생명이 살아간다. 급속도로 바뀌면  
원자폭탄. 핵융합이 된다.

공유결합을 깨트리며 생김 전자의  
흐름을 이용해 생명이 살아갑니다.

생명의 흐름을 이해한다는 것은  
전자의 이동을 아님에서 시작합니다  
고요히 krebs cycle 을 바라  
보십시오, C(탄소)의 공유결합이  
깨지면서 생김 에너지(전자)  
흐름을 느끼는 바입니다.

빈자리 하나 없이 생명의 흐름을  
느끼는 순간 이것이 생명이구나를  
깨닫게 됩니다.

대륙-대양-대기의 순환이  $CO_2$  의  
순환이다.

$CO_2$  가 식물에 고정되어 어떻게 포도당을  
만드는가? 그 과정이 중요하합니다.

5탄당은 2탄당으로 나뉘어 써야 합니다.  
3탄당  
나뉘어 쓰이는 것은 효소가 필요합니다.  
종류가 많아지면 에너지가 더 많이 쓰는  
겁니다.

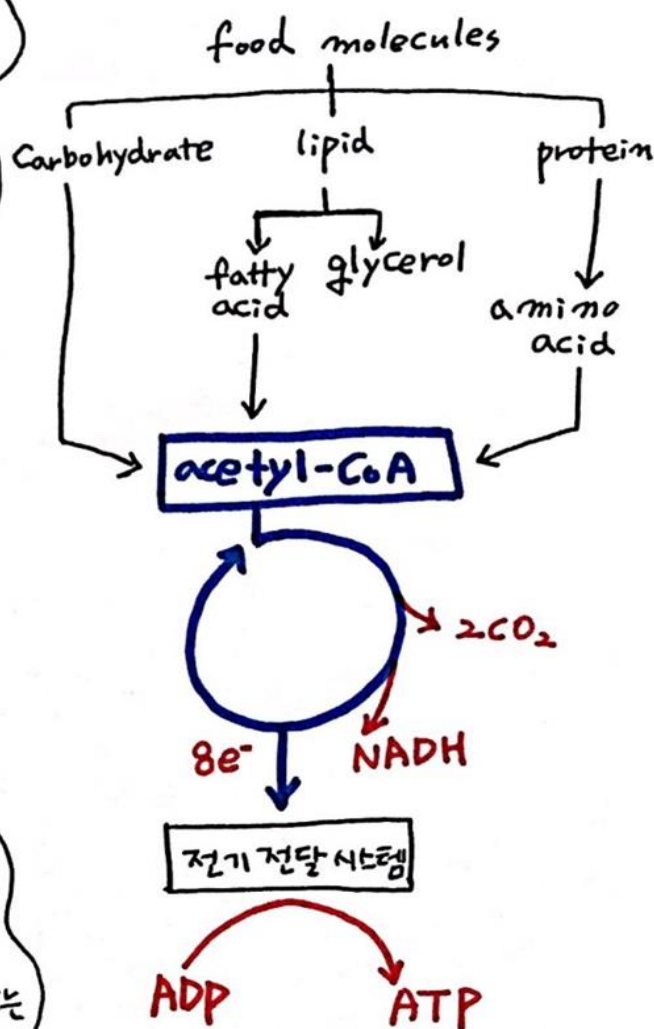
이때  $CO_2$ 가 고정되면서 6탄당 3C로  
같은 효소를 쓰면서 에너지 효율을  
높입니다.

생명 에너지 효율성 증대, 에너지의  
축적, 활동량의 증가로 나타납니다.

「생물학은 질적인 광물학이다.」

광합성이 먼저인가,  $\rightarrow$  여전히  
효율이 먼저인가 논란거리다.

광물은 분해 결합이 아닙니다. 재결정화되는  
(결합)  
과정입니다. 생명은 이산화탄소를 고정하고,  
분해하여 내보내는 작업입니다. 이산화탄소는  
그냥 나가지 않는다. 태워야 나간다.  
그래서 쥐고 움직이는 순간 산소를 태워  
이산화탄소를 내보냅니다.



에너지 생성  
oxidative decarboxylation  
 $\Rightarrow$  TCA

$COO^- \Rightarrow CO_2$  방출

oxidative phosphorylation  
산화적 인산화 과정