生体工学第一　　2007.7.18

第13回講義内容

１．生物のかたちつくり

２．授業評価

３．樹木の不思議

４．期末レポートの説明

DNAの構造

DNA二重鎖モデル

4種類の塩基

A（アデニン），T（チミン），C（シトシン），G（グアニン）

が遺伝情報として利用されている.

James D. Watson and Francis H. C. Crick (1953)

セントラルドグマ

複製 ↻ DNA $\xrightarrow{\text{転写}}$ RNA $\xrightarrow{\text{翻訳}}$ タンパク質

Francis H. C. Crick(1958)

（情報は一方向にしか流れない）

現在：「逆転写」の流れの追加

複製 ↻ DNA $\underset{\text{逆転写}}{\overset{\text{転写}}{\rightleftarrows}}$ RNA→タンパク質

遺伝コード　タンパク質を構成するアミノ酸は20種

		2番目の塩基									
		U		C		A		G			
最初の塩基	U	UUU UUC	フェニルアラニン	UCU UCC UCA UCG	セリン	UAU UAC	チロシン	UGU UGC	システイン	U C	三番目の塩基
		UUA UUG	ロイシン			UAA UAG	ナンセンス	UGA UGG	ナンセンス トリプトファン	A G	
	C	CUU CUC CUA CUG	ロイシン	CCU CCC CCA CCG	プロリン	CAU CAC	ヒスチジン	CGU CGC CGA CGG	アルギニン	U C A G	
						CAA CAG	グルタミン				
	A	AUU AUC AUA	イソロイシン	ACU ACC ACA ACG	スレオニン	AAU AAC	アスパラギン	AGU AGC	セリン	U C	
		AUG	メチオニン			AAA AAG	リジン	AGA AGG	アルギニン	A G	
	G	GUU GUC GUA GUG	バリン	GCU GCC GCA GCG	アラニン	GAU GAC	アスパラギン酸	GGU GGC GGA GGG	グリシン	U C A G	
						GAA GAG	グルタミン酸				

３個の塩基の配列が１種のアミノ酸に対応

タンパク質の生成

クローン技術

イモリの胚

ウニの胚

線虫の細胞系譜

資料略

Lシステム

A.Lyndenmayer(1968)

生物の発生に関する表現方法

例：紅藻（C.roseum）

細胞のタイプを記号化したセットΣ

Σ={1，2，3，4，5，6，7，8，(，)}

発生過程の数学的表現

（Σ，P，ω）

ただし，ωは初期配値

書き換え規則

P={1→42
2→43
3→53
4→4
5→6
6→7
7→8(1)
8→8
(→(
)→)}

Lシステムによる紅藻の発生過程

Step 1 | 1 |

Step 2 | 4 | 2 |

Step 3 | 4 | 4 | 3 |

・・・・・

・・・・・

書き換え規則

P={1→42
2→43
3→53
4→4
5→6
6→7
7→8(1)
8→8
(→(
)→)}

書き換え規則を工夫することにより多種多様な植物的なパターンが発生可能.

ヒマラヤスギの枝の切り口

断面形状,

年輪の位置に注目

（写真略）

木材の強さ

材　料	比　重	強度(Kg/cm²)		比強度 (Kg/cm²)
杉	0.35	引張強度	900	2570
		圧縮強度	350	1000
鉄	7.85	引張強度	5000	641
大理石	2.2	引張強度	24	11
		圧縮強度	563	256
コンクリート	2.4	引張強度	31	13
		圧縮強度	400	167

比強度：材料の強度を比重で割った数値

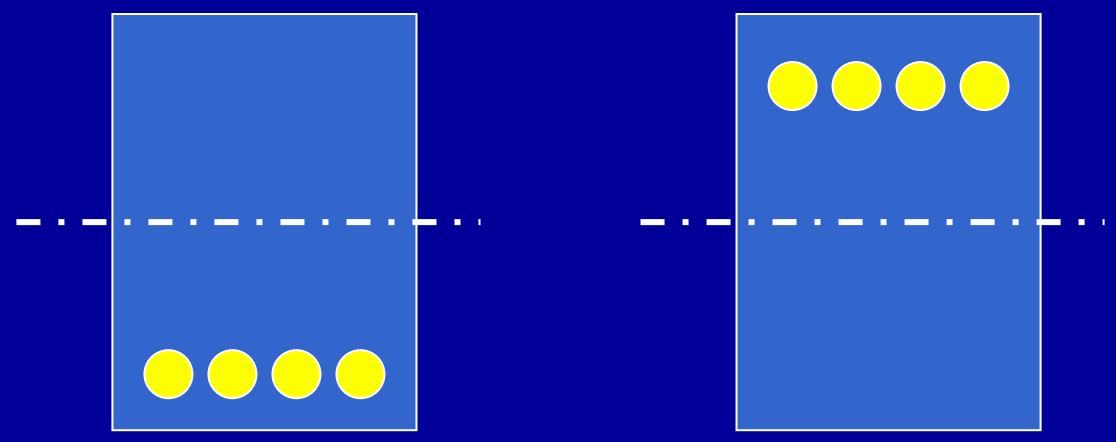
http://www.shinoda-eng.co.jp/sw/

注意：木材の強さは木目の方向によってかなり違う.

コンクリートの補強

コンクリート製のはりにモーメント荷重が加わる.

鉄筋の補強はどちらが適切か.



(a) (b)

はりの断面形状

自己修復機能

銀杏の幹付近の枝の断面

植物には樹皮パターンまで修復する能力がある

植物の適応変化

トベラの葉（日向と日陰の葉の配置）

接近した樹木

枝の付き方

（写真略）