3P305

真核生物転写因子の比較ゲノム解析

○峯崎 善章、西川 建 (国立遺伝研 CIB-DDBJ センター)

これまでに我々は構造ゲノムプロジェクトのターゲット選択を目的として、自動的に転写因子を収集・分類する方法の開発を行ってきた。昨年の年会では原核生物 (古細菌 18 種、真正細菌 136 種) について報告を行った。今年度はさらに真核生物にこの方法を拡張し、比較ゲノム解析を行ったので報告する。

本研究では DNA 結合ドメインを持つことを必要条件とし、構造ドメイン (SCOP) と機能ドメイン (Pfam) を手がかりに、ドメインの組み合わせを経験ルールとして記述することで転写因子の同定を行った。真核生物 (22 種) にこの方法を適用し約 19000 の転写因子を収集し、79 のファミリーに分類した。

大まかに生物種ごとの転写因子の数がゲノムサイズに対し比例していること (寄生種は除く)、転写因子ファミリーの数が 50 程度で頭打ちになることがわかった。これは原核生物と比較して同じ傾向を示したが、原核生物に対してゲノムサイズに対する転写因子数は少なく、ファミリー数は多い傾向が見られた。81 の転写因子ファミリーの内、28 は菌類 (F)、後生生物 (M)、植物 (P) 共通のファミリーで、FM、MP 共通のファミリーがそれぞれ 4 つあり、FP 共通のファミリーはなかった。Y、M、P 独自のファミリーがそれぞれ 7、26、10 あった。

真正細菌、古細菌、真核生物の転写因子の比較を含め、詳細は当日報告する。

Y.Minezaki and K.Nishikawa : Comparative Genomics of Eukaryotic Transcription Factors

3P307

線虫 *C. elegans* による生物学的時間

○須田 斎¹、正山 哲嗣¹、石井 直明²、安田 佳代²、横田 繁史² (¹ 東海大・開発工・生物工、² 東海大・医学部)

我々は、老化・寿命のメカニズムに対して拡散モデルを提案する。モデルに現れるパラメーター (拡散定数) の生理学的意味を線虫 *C. elegans* を用いて実験的に探求している。老化の指標として代謝エネルギーに着目し、我々は代謝エネルギーを酸素消費速度として間接的に測定した。結果として、加齢に伴って代謝エネルギーが指数関数的に減衰して行くことを明らかにした。そして、その減衰速度が拡散定数と逆数関係になっていることを示す。寿命は、一般に代謝エネルギーと共役しており、相反関係にある。つまり、活性が高い動物ほど寿命が短い。そこで、「寿命」と「代謝エネルギー」とが同種内においてどの程度強く共役しているのか、寿命遺伝子によって制御された変異体の代謝エネルギーを測定して検証してみたので報告する。代謝エネルギー測定は、簡便な酸素濃度を測定する間接法で行った。我々は光学式酸素測定法で独自の実験系を確立した。酸素濃度の検出は、外径約 0.5mm Φ の光ファイバー先端にルテニウム錯体の薄膜をコーティングした検出器からなっている。光ファイバーの他端から約 450nm の光を導入し、プローブ先端の薄膜面に入射すると約 600nm の蛍光を発する。酸素分子は蛍光を吸収する作用がある。分光器を介して蛍光強度をフォトンカウンティングし、Stern-Volmer の関係式 (酸素濃度と蛍光強度は逆比例関係) に従って酸素濃度に換算した。一方、寿命測定は、同調培養した線虫を用いて行った。様々な環境下・変異体で生存曲線を求め、拡散モデルに基づいて解析した。また、幾つかのモデル生物の寿命曲線も同様に解析して拡散モデルの妥当性を強く示唆する結果を得た。生物学的時間の概念の転換の必要性について議論したい。

H.Suda, T.Shouyama, N.Ishii, K.Yasuda, and S.Yokota : Biological time by the nematode *C.elegans*

3P306

閃光刺激による脳波の位相同期応答

○西藤 聖二、大門 弘典、田中 正吾 (山口大・工・電気電子)

【目的】 ヒト脳波 (α 波) の周期閃光刺激に対する引き込み応答は、脳波を発現する非線形システムを解明するために有益な情報をもたらす。この観点から、我々は昨年の年会で、交互に点滅する赤青刺激に対して、頭部前後の α 波の位相差が逆相から同相に遷移する「相互同相同期現象」を報告した。今回は、この現象の原因部位を探るべく、刺激から α 波への位相差 (応答位相) の時間変化や空間分布について報告する。【方法・結果】 21~24 歳の健常者 13 名に対して、10Hz の光刺激 (赤、青、赤青) を 45 秒間与えて脳波を測定した。刺激トリガ波形を位相基準として α 波の応答位相を推定した。Fig.1 に刺激時の被験者 2 名の α 波応答位相分布を示す。赤色 (a)、青色刺激 (b) では、両者共に応答位相の小さい、刺激に対する同相同期 (白色領域) が後頭~中心部にみられ、前頭部では逆相同期 (黒色) になる (同相同期領域は (b) が広い)。赤青刺激時 (c) では、被験者 O に (a) と (b) の中間の分布が現れ、重ね合わせとして理解される。一方、被験者 Y では後頭部から逆相同期が支配しており、強い非線形性を示す。このとき被験者 Y では上述の相互同相同期現象が現れることから、後頭部の特異的な応答が相互同相同期現象の原因として挙げられる。

Fig.1 Topographies for response phase under (a) red, (b) blue and (c) alternating red/blue stimuli

S.Nishifuji, H.Ohkado and S.Tanaka : Phase-locking of brain wave to flicker stimuli

3P308

真性粘菌変形体の秩序化過程における回転ラセン波の生成

○高木 清二、上田 哲男 (北大・電子研)

(I) パターンダイナミクスと細胞行動: 真性粘菌の変形体は巨大なアメーバ様の多核の単細胞生物で、細胞のあらゆる部分がおおよそ 2 分周期で収縮弛緩を繰り返す。振動は細胞全体で秩序だったパターンを示し、平面波的な伝搬波は走性や管形成に関係している。今回、真性粘菌で平面波とトポロジカルに異なる回転ラセン波が発生する条件を見出した。回転ラセン波の性質と生理的機能について議論する。

(II) 実験方法: 粘菌の管を切断し細胞外に出た原形質 $\sim 1\mu\text{l}$ を寒天ゲル (1.5w%) の上にのせ、変形体の厚みの時空間パターンを実体顕微鏡で観察した。

(III) 結果 1: 初期の静止状態から徐々に振動が始まり伝搬波が発生する際に複数のラセン波が自然発生した。波の伝搬速度は変形体で通常観察されるものよりおよそ 1/100 遅い。波の発生から数十分後に波の伝搬速度は飛躍的に加速し、波長に対する系の相対的なサイズが小さくなり、ラセン波が減少した。最終的にラセン波は消滅し細胞全体で振動が同調した。

(IV) 結果 2: さらに管構造が形成された変形体においても、外部刺激により引き起こされた静止状態から回復する際に回転ラセン波の発生が観察された。回転ラセン波が数回転する間に管構造が壊れ消滅し、 ~ 10 分後に細胞全体で再び振動が同調した。

(V) 議論: 粘菌にはラセン波を発生させ、またそれらを自ら消滅させ、最終的に細胞全体で振動を同調させる機構が存在することが分かった。さらにラセン波は空間対称性の低い構造である管を壊し、外部環境の変化に柔軟に対応する機構と成っている。

S.Takagi and T.Ueda : Rotating spiral waves in the organizing Physarum plasmodium