

II-4. COE-研究員

報告年月日	2005年 5月 11日
報告者氏名	安達 良太
職種（○で囲む）	○研究員 RA
所属（RAのみ）	研究科 専攻（ 大学配属 年度入学）
担当（指導）教員氏名	新貝 鈞蔵
申請研究テーマ （50字以内）	線虫 <i>C. elegans</i> における温度と化学受容の関連
採用によって得られた 成果 具体的に記すこと。 （今年度の申請をふまえて、何が解決され、何が問題として残ったか、予想していなかった結果など） 各項目の長さを適宜調整し、全体で2ページに収まるように記すこと。 図表を入れても構わない。	<p>研究背景</p> <p>生物にとって化学物質の濃度勾配に対する走性（chemotaxis）は餌に近づくための重要な行動である。自活性土壌線虫 <i>C. エレガンス</i> はある種のイオンやアミノ酸、アルコール等の化学物質に対して正の走性を示す。これらの物質は線虫の餌であるバクテリアの副産物である場合が多く、化学走性は餌を摂取するための重要な行動であることが理解できる。また、線虫は生育した温度を記憶しており、温度勾配上ではその温度に近づく（thermotaxis）。線虫は 302 個の神経細胞を持っており、そのうちこれらの刺激を受容する感覚神経は線虫頭部に存在する。感覚神経に発現する遺伝子群を含め、刺激伝達の神経ネットワーク等の研究は盛んに行われている。</p> <p>しかしながら、温度と化学物質という異なる刺激の神経での統合処理等に関しては未だ不明な点が多い。</p> <p>目的</p> <p><i>C. エレガンス</i> の化学走性と温度の関連を調べ、行動に至るまでの2つの刺激の処理応答の過程、あるいは温度が行動に及ぼす影響を解明する。</p> <p>研究方法</p> <p>直径 9 cm の寒天プレートに 3 点を印し、端の 1 点に誘因物質を、中心点に線虫を 15~30 匹それぞれ置き、一定時間内に線虫が物質に誘引される割合を調べた。水溶性誘因物質として塩素イオン (NH_4Cl)、揮発性誘因物質としてイソアミルアルコールを用いた。</p> <p>線虫が化学物質に誘引される割合 chemotaxis index は、（化学物質を滴下した位置に集まった線虫の割合 — 対照位置に集まった線虫の割合）として計算した。温度の影響は以下のように調べた。</p> <p>（1）飼育温度の化学走性への影響</p> <p>通常、実験室では線虫は 15°C~25°C で飼育される。本実験では線虫を 10°C、15°C、20°C、25°C の 4 つの条件でそれぞれ飼育し、20°C でアッセイした場合の飼育温度の化学走性に与える影響を調べた。</p>

(2) 外界温度の化学走性への影響

上記の飼育温度の変化に加え、アッセイ時の温度も15°Cと20°Cに設定し、外界温度の化学走性に与える影響を調べた。

(3) 温度走性と化学走性の関連

COE 事業担当者の長田洋助教授との共同研究で、コンピュータで制御する行動アッセイプレート温度制御回路を製作して頂いた。これにより、温度走性の量的研究を目指す。

成果と考察

(1) 10°C、15°C、20°C、25°Cの異なる温度下で飼育した線虫を20°Cでアッセイすると、10°Cで飼育した線虫の塩素イオン、イソアミルアルコールに対する chemotaxis index は20°Cで飼育した線虫に比べて、共に有意に低下した。線虫は低温下で運動が鈍るが、実際10°Cで飼育した線虫は20°Cで飼育した線虫に比べて運動能が16%低下していた。そこでアッセイを通常の2倍の時間にして観察したが、10°Cで飼育した線虫は、変わらず有意な低下を示した。これは chemotaxis index の低下が運動能の低下によるものではなく、化学物質受容に低温が影響したためであると考えられる。

(2) アッセイの温度を15°Cにした場合、20°Cで飼育した線虫のイソアミルアルコールに対する index は低下したが、15°Cと10°Cで飼育した線虫では20°Cでのアッセイの結果とほとんど変わらなかった。詳しいことはまだ不明だが、飼育温度に対して外界温度が低くなると、揮発性化学物質に対する走性に影響が出るのではないかと考えられる。しかしながら、揮発性物質の拡散の割合は温度に影響されるため、拡散度合いの違いで index の値が異なってくる可能性も考えられる。他の揮発性物質についても調べるほか、温度と揮発の関係性を調べる必要がある。

(3) 長田助教授に作製していただいた温度制御回路は、アッセイプレート上の任意の4点の温度を、室温±10°Cの範囲で温度を変えることができ、その場合の誤差は±0.2°Cであることを確かめた。

今後、上記3つの成果を踏まえて化学走性、あるいは温度走性に異常を示す変異体を用いて実験を進めることにより、温度と化学走性の関係性が遺伝学的に理解できるものとする。

発表論文など

なし

学会発表など

なし