

第22回国際生物学賞受賞者

サージ・ダアン 博士 (Dr. Serge Daan)

生年月日 1940年6月11日 (66歳)
国 籍 オランダ王国
現 職 グローニンゲン大学
ニコ・ティンバーゲン行動生物学教室主任教授
連絡先 Center for Life Sciences
University of Groningen
PO Box 14,9750 AA Haren
The Netherlands



略 歴

1973年 オランダ・アムステルダム大学大学院修了 (生物学博士)
1973年-1975年 米国・スタンフォード大学 博士研究員
1975年-1985年 オランダ・グローニンゲン大学 動物学研究室 主任研究員
1985年-1996年 オランダ・グローニンゲン大学 准教授
1996年-2004年 オランダ・グローニンゲン大学 教授
2003年-現在 オランダ・グローニンゲン大学
ニコ・ティンバーゲン行動生物学教室 主任教授

栄 誉 歴

1982年 スウェーデン・Victor & Erna Hasselblad財団賞
Annual Award, Victor & Erna Hasselblad Foundation, Sweden
1990年 アラスカ大学第8回Laurence Irving-Per Scholander記念講演賞
8th Laurence Irving-Per Scholander Memorial Lecturer, University of Alaska
1992年 オランダ光照射療法協会賞
Prize from the Dutch Society for Light Therapy
1992年 ドイツ・フンボルト財団研究賞
Alexander von Humboldt Forschungspreis (Research Prize), Germany
1999年 オランダ科学協会会員
Hollandse Maatschappij der Wetenschappen (Dutch Society of Sciences)
2000年 カナダ王立協会外国人フェロー
Royal Society of Canada, elected Foreign Fellow
2005年 オランダ王国獅子勲章
Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw (Knight in the Order of the Dutch Lion)

※「Groningen」の日本語表記については、英語発音で表記しております。

研究業績

ダアン博士は、マウス、トリ、そしてヒトにいたる多様な動物の概日リズムについて、行動や睡眠覚醒などのリズムを対象とした比較行動学的研究を展開してきた。その視点は概日リズム機構だけでなく、動物の周期活動と深く関連した適応度や生存価といった生態学的意義についての深い理解にも置かれている。したがって、その研究手法は、室内実験にとどまらず野外調査・実験にも及んでいる。

1. げっ歯類概日リズムに関する研究

ダアン博士は、コリン・ピッテンドリ博士と共同で、げっ歯類の概日リズムについて行動を指標とした詳細な観察・調査研究を行い、概日リズムの基本的な性質や行動・生理において概日リズムが果たす基本的な役割を明らかにするとともに、そこから得た成果をモデルとしてその背後のメカニズムを説明するという研究手法を確立した。

この研究を通して、ダアン博士は概日系の概念を提示し、概日リズムの光周期に対する同調機構とその生態学的意義、光周期への同調の履歴現象、季節への適応、朝夕にピークを持つ双峰性概日リズムにおける朝夕2振動体による制御機構など、げっ歯類概日系のほとんどの重要な性質とその適応的意義を理論的・経験的解析により明らかにした。

この成果は、1976年にコリン・ピッテンドリ博士と共著による5編の論文として比較生理学誌 (Journal of Comparative Physiology) に発表されたが、今日も時間生物学の classic paper として評価され、生物時計の研究者が一度は読むものとなっている。中でも、朝夕の2振動体モデルは独創的なモデルであり、概日リズムの日周期および季節への適応や光周反応を見事に説明している。このモデルは、哺乳類ばかりではなくキイロショウジョウバエを含む昆虫においても、現在に至るまで概日系の研究を進める上で一つのパラダイムとして大きな影響を与えており、最近の哺乳類での視交叉上核内の朝夕振動体に対応する部位の発見や、キイロショウジョウバエの朝夕振動体に対応した脳内神経細胞の発見に繋がっている。ダアン博士自身も、この問題を様々な動物で扱い、最近ではこの朝夕の2振動体が異なる時計遺伝子によって駆動される可能性を指摘し、遺伝子をノックアウトした動物を用いてその可能性を検討している。

2. 睡眠制御に関する研究

ダアン博士はヒト睡眠の制御に関して、睡眠が概日リズムと睡眠制御因子によって規定されるといういわゆる2プロセスモデルを提案した。このモデルでは、睡眠制御因子は覚醒中に蓄積する疲れや生体機能の低下に対応し、これが蓄積して上限に達すると睡眠が誘発され、睡眠によりこの因子が減少し下限に到達して、その結果覚醒することを明らかに示した。また、睡眠・覚醒を惹起する上限と下限は概日時計により約24時間の周期で変動しており、入眠時刻と睡眠時間の持続とが概日時計によって制御されている。このモデルはヒト睡眠リズムを説明する最も有力なものであり、モデルから得られる予測の有効性は多くの実験により実証された。さらに、このモデルはヒトの季節性情動障害の治療や時差ぼけの光治療としてに貢献している。

また、博士の冬眠動物を用いた年周期の生態学的研究では、睡眠の必要性が冬眠中に増加し、冬眠から目覚めた時に睡眠をとる必要があることを発見し、従来睡眠と同様と見なされていた冬眠が睡眠遮断の作用をもつことを示し、冬眠に関する認識を一変させている。

3. 概日リズムの生態学的研究

ダアン博士は、概日リズムがもつ生態学的意義にも早くから注目し、チョウゲンボウとハタネズミを対象として捕食者-被食者の時間的關係を解析した。この研究で、チョウゲンボウの飛行狩猟頻度のピークが一日のうちでの狩猟成功率のピークと餌動物の活動ピークに依存し、摂餌の必要性とは別の時間的制御を受けること、一方、餌動物のハタネズミは捕食者の攻撃を受けると活動時間を変更することなどを明らかにし、日周的な基本的行動パターンが捕食者と餌動物の両者にとって生存価に関わることを示した。さらに、チョウゲンボウの繁殖時期と繁殖の成功率との関係の解析から、繁殖タイミングの調節には雌のエネルギー蓄積に関わることも示した。これらを通して、概日リズムや季節性の適応的意義の理解に深く貢献している。

このようにダアン博士は時間生物学の創成期から今日まで、実験、理論の両面から多面的に深く貢献し続けている。