

ヒト後期発生段階における脳・臓器の調和的な組織形成の数理科学的解明

Mathematical Analysis of Harmonized Histogenesis of Organs in Human Fetuses

グループ紹介

研究代表者：大谷 浩^{*1}(教授)

研究分担者：宇田川 潤^{*1}(准教授), 内藤貫太^{*2}(准教授), 中西敏浩^{*2}(教授), 杉江実郎^{*2}(教授), 服部康直^{*2}(教授), 橋本龍樹^{*1}(助教), 松本暁洋^{*1}(助教), 下崎俊介^{*3}(研究員)

研究協力者：山田真紀子^{*4}, 小野篤輝^{*4}, 河本 舞^{*4}, 井上隆之^{*4}, Esrat Jahan^{*4}, Ashiqu M Rafiq^{*4}

*1: 医学部 *2: 総合理工学部 *3: プロジェクト研究推進機構 *4: 医学系研究科博士課程学生

Leader: Hiroki Otani^{*1}(Professor)

Principle Investigators: Jun Udagawa^{*1}(Associate Professor), Kanta Naito^{*2}(Associate Professor), Toshihiro Nakanishi^{*2}(Professor), Jitsuro Sugie^{*2}(Professor), Yasunao Hattoni^{*2}(Professor), Ryuju Hashimoto^{*1}(Assistant Professor), Akihiro Matsumoto^{*1}(Assistant Professor), Shunsuke Shimozaki^{*3}(Researcher)

Collaborators: Makiko Yamada^{*4}, Atsuki Ono^{*4}, Mai Kawamoto^{*4}, Takayuki Inoue^{*4}, Esrat Jahan^{*4}, Ashiqu M Rafiq^{*4}

*1: Faculty of Medicine

*2: Faculty of Science and Engineering

*3: Research Project Promotion Institute

*4: Doctoral Course Students of Graduate School of Medical Research

概要

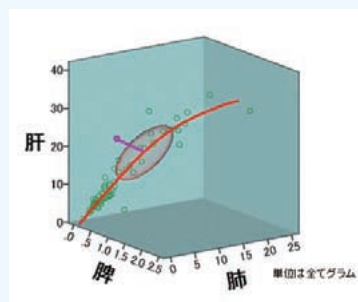
生活習慣病などの素因（なりやすさ）に関係すると考えられる脳や内臓ができる過程に潜んでいる「調和的」な関係について、数学を用いた解析により解明して、疾病の予知予防につなげようとしています。

Complex but harmonized histogenesis of organs, which is closely related to the predisposition to postnatal organ-based chronic diseases, is being mathematically analyzed to clarify the mechanism of development, aiming at prediction and prevention of the diseases.

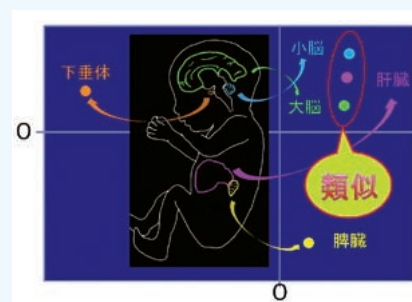
特色研究 成果今後の展望

人口の高齢化に伴い、生活習慣病など複雑な成因と病理発生過程によるものが疾病の主体となってきました。その予防には、生活習慣の改善に加えて、胎生後期から生後初期に全身の臓器ができる過程の解明が重要です。普段の生活の中で、私たちは臓器の機能の一部しか使っていませんが、高齢に至り臓器が持っている「余裕」を使い果たしてしまうと、臓器機能の障害が起こって疾病が現れます。そして、臓器ができあがる「組織形成過程」のあいだに、全身の臓器の大きさと機能に大きな個人差が生じ、こうしてできた各臓器の予備能力、つまり「余裕」の大きさの個人差が、将来の生活習慣病の「素因」「なり易さ」に関わると考えられるのです。本研究プロジェクトでは、医学と数理科学の研究者が連携し、ヒトの脳や内臓ができる過程にどのような「調和」したメカニズムが隠されているのか、発生現象の複雑性を数理科学的に解明して総合的な基準を得て、生活習慣病等の予知・予防や再生医療技術に活用しようとする研究を進めています。

これまでに、胎児の成長に伴って多くの臓器ができあがっていく過程で、臓器の間にどのような関係が潜んでいるのか、多臓器の成長についての標準的な発生曲線と正常範囲の設定（下左図）や、発生パターンの似ている臓器を見つける（下右図）ことによって、それらの臓器の間に潜んでいる未知の関係を探るヒントを得るなどの成果があがっていて、さらに様々な角度から組織形成のなぞを解き明かす試みを行っています。



肝・脾・肺の成長スタンダード曲線と正常範囲
ピンクの点の胎児は、正常範囲からはずれている



臓器間の成長パターンの類似性の発見
近くにある点はパターンが似ていることを示す