

研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
Research Project: Plant morphogenesis based on cellular memory

実施期間： 2007～2009年度

Term of the Project: 2007-2009 fiscal years

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員／筑波大学大学院生命環境科学研究科教授

Project Leader: Dr. Hiroshi KAMADA, Member of the IIAS Planning Board;

Professor, Graduate School of Life and Environmental Sciences,  
University of Tsukuba

研究目的：

高等生物における形態形成においては、個々の細胞がそれまでに辿ってきた発生過程（履歴）や細胞同士の位置情報が極めて重要であることが明らかにされており、このような情報をここでは細胞履歴と呼ぶこととする。細胞壁で囲まれた状態で煉瓦積みのような形式で形態形成を行う高等植物では、細胞履歴は極めて重要な因子と考えられているものの、細胞履歴に基づいてどのような機構を介して形態形成を引き起こすかについてはほとんど解明されていない。

例えば、受精を経ずに体細胞から直接胚が発生する不定胚形成では、発生途中の未熟種子胚では簡単な外部刺激で不定胚発生が誘起されるが、種子発芽した後、栄養成長期へと移行するにつれて葉や根等からの不定胚形成誘起は徐々に困難になる事例が多い。また、栄養成長期にある植物体であっても頂芽からは容易に不定胚が誘起されるものの、根では不定胚形成は容易ではない。さらに、頂端分裂組織における細胞の位置情報によって葉序（互いの葉が着く位置関係）が決定されることもよく知られている。しかし、実際に細胞履歴をどのような形で情報として（細胞内に）蓄えているか、その細胞履歴がどのような仕組で形態形成を決定するのか、また、位置情報を決定する機構や隣接あるいは近隣の細胞間での位置情報に基づく情報の伝達を担う実体分子についてはほとんど明らかにされておらず、この点の解明が植物の形態形成機構の本質を理解する上で最も重要な課題となっている。実際、最近ではこの点に焦点を当てた先駆的な研究の成果が徐々に報告され始めた。そこで、本プロジェクトでは、このような分野で先駆的な研究をしている研究者を班員とし、植物・動物を問わず、関連する研究を実施している研究者を演者として招へいし、最新の研究成果や先駆的な考え方について話題を提供していただき、参加者全員で議論し、関連分野の研究の今後の飛躍的な発展、特に植物形態形成を理解するための新しい考え方や概念の構築を目指す。

Objectives:

On morphogenesis in plants and animals, it has been clarified the importance of the memory followed up the past development (record of the life) and of the positional information of each cell (hereafter referred to as “cellular memory”). In higher plants of which the cells are surrounded by hard cell walls, the morphogenesis occurs by the way of laying bricks. Thus in higher plants, the cellular memory is thought to be the most important factors for the morphogenesis. For example, somatic embryos that are induced directly from somatic cells without fertilization can easily be induced from immature zygotic embryos, but become more difficult from leaves and roots of the plants as longer the growing period after the germination. In other words, the ability of somatic embryogenesis is lost depending on aging and more progressed tissue differentiation. In another

example, it is well known that phyllotaxis (leaf arrangement) is determined by the positional information of cells in a meristematic region. However, it remains to be clarified how to accumulate the memory in cells, which mechanisms involve in the induction of morphogenesis based on the cellular memory, which mechanisms determine the positional information, and what are the substances for mediating the positional information to surrounding cells. More recently, some advanced studies focused on the subjects are carrying out. In this project, members who are carrying such researches and guest speakers who are carrying the related studies in plants and animals, gather and discuss enough for advancing the research in the related field, especially to construct new ideas and concepts for understanding deeply the mechanisms of plant morphogenesis.

キーワード: 植物形態形成、発生過程、細胞位置情報、エピジェネティクス、細胞履歴

Key Word: plant morphogenesis, developmental process, positional information, epigenetics, cellular memory

参加研究者リスト : 14名 (◎研究代表者、○アドバイザー)

氏 名	職 名 等
◎鎌田 博	国際高等研究所企画委員／筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
岡田 清孝	自然科学研究機構基礎生物学研究所長
○岡田 益吉	筑波大学名誉教授
角谷 徹仁	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授
小林 悟	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
佐々木 裕之	九州大学生体防御医学研究所 ゲノム機能制御学部門ゲノム創薬・治療学分野教授
佐藤 文彦	京都大学大学院生命科学研究科教授
田坂 昌生	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授
塚谷 裕一	東京大学大学院理学系研究科教授
西田 宏記	大阪大学大学院理学研究科教授
長谷部 光泰	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
○原田 宏	国際高等研究所フェロー／筑波大学名誉教授
福田 裕穂	東京大学大学院理学系研究科教授
古谷 将彦	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教

研究活動実績 :

2007年度 :

細胞履歴や細胞位置情報等の言葉の持つ意味に関する討議を行うことからはじめ、動物と植物で類似の現象について最近の研究成果を報告してもらい、それについて討議しながら、共通点あるいは相違点を探ることとした。第1の事例としてゲノムインプリンティングに関する動物と植物の最新の研究成果を報告していただき、現象の類似性や相違点について討論した。進化的側面も考慮すると、制御機構としてのDNAメチル化の点では類似しているものの、その生物学的な意義や進化における役割には動物と植物で大きな違いがあることが明確となった。第2の事例として、細胞・組織・器官の分化の過程で細胞間の位置情報が順次決定されていく機構やその伝達分子について、動物における四肢の形成と植物における木部分化の制御機構の類似点と相違点に関する議論を行い、その機能分子は大きく異なること、位置決定の仕組みの違い等が明らかになった。第3の事例として、組織・器官の境界の決定機構に関し、

高等植物における主要な境界領域決定因子である *Cuc* 遺伝子に関する最新の成果を報告してもらい、それについて討議し、動物と植物における境界決定の厳密さの違いと因子の違いが明らかとなった。一方、細胞における位置情報に関する話題として、動物（ショウジョウバエ）における細胞間相互作用の1つである生殖細胞ニッチの機構に関する最新成果を報告してもらい、細胞間相互作用としてのニッチという考え方について、植物と動物での類似点と相違点について多くの議論がなされた。

研究会開催実績：

- 第1回： 2007年6月16日（土）13:00～17:00 （於：高等研）
- 第2回： 2007年9月29日（土）10:00～17:00 （於：高等研）
- 第3回： 2008年1月12日（土）10:00～17:00 （於：高等研）
- 第4回： 2008年2月23日（土）10:00～17:00 （於：高等研）

話題提供者：3名

- 木下 哲 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所助教
- 田村 宏治 東北大学大学院生命科学研究科教授
- 相田 光宏 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科准教授

2008年度：

第1年目の討議を踏まえ、エピジェネティクスやタンパク質間・タンパク質-RNA間相互作用による細胞・組織・器官分化決定機構に関し、動物と植物における類似点や相違点について討議が行われた。

マウスの体節形成においては、タンパク質を主とする複数の主要な因子間の相互作用により、前後軸に沿って一連の過程が一定の場所で続いて起こる。この現象では、mRNA やタンパク質の不安定性に基づく機能タンパク質の存在部位・存在量が重要であり、また、その存在量が部位によって波のように変動することで周期性が生み出されているモデル（wave-front model）が説明された。また、植物（シロイヌナズナ）の側根形成では、主要因子のタンパク質としての不安定性（分解性）に基づくタンパク質間相互作用の変化が生理機能発現に重要であることが示され、動物との類似性が認められた。一方、動物における動植物極、前後軸、背腹軸、左右軸等の軸決定機構についてもマウスに関する最新成果が報告され、卵形成時の母体との接着や卵形成時に取り込まれた母性因子の片寄りがその後の軸決定に重要な役割を持っていること、この分布の片寄りがさらに別な因子の片寄りを引き起こし、こうした連続的な片寄りの維持が発生過程の中で一定の発生パターンを生み出していくこと、その途中の過程では未決定要因が関与しうること等が示された。植物では、動物とは異なる因子によって軸決定が行われているが、ヒメツリガネゴケにおける分化決定機構に関する最新の成果が報告され、植物と動物における軸決定機構の類似性や進化における位置づけ等が議論された。一方、同一遺伝子座間の相互作用に基づくDNA メチル化修飾による遺伝子発現制御機構や時期・部位特異的なゲノム全体に渡るダイナミックなDNA メチル化変動について、アブラナ科植物に見られる自家不和合性における事例が紹介され、優劣性のある非翻訳型低分子 RNA によって特定部位のDNA メチル化が誘起される機構が示された。このような議論を通じて、細胞履歴の概念形成における重要な示唆が得られた。

研究会開催実績：

- 第1回： 2008年6月14日 （於：高等研）
- 第2回： 2008年12月6日 （於：高等研）
- 第3回： 2009年3月7日 （於：高等研）

話題提供者：4名

- 相賀 裕美子 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授

深城 英弘 神戸大学大学院理学研究科准教授  
柴 博史 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教  
濱田 博司 大阪大学大学院生命機能研究科教授

#### 2009 年度 :

個体としての体軸（極性）決定とその後の連続的な位置決定について、動物と植物における類似点と相違点を中心に討議が行われた。被子植物では、未受精卵の母系組織に対する位置が重要であり、受精後は母体に接着している側と離れている側で体軸（極性）が決定され、この決定に基づいて、特異的な転写因子の細胞内局在が規定され、この局在に基づいて分裂後の細胞において上下軸（極性）が順次固定されていく。一方、動物では、ショウジョウバエのように、未受精卵の段階で母系組織との関係で最初の体軸が決定されるものも多い。しかし、マウスにおいては、受精卵自身は片寄りのない均一な状態であるが、卵割中に生じる卵内の空隙が細胞内の物理的圧力の弱い位置に集まり、これが引き金となって最初の軸が決定される。このように、最初の軸決定は動植物における違いと言うよりも、卵細胞と母系組織の関係で決定されるものが多く、一方で、母系組織との関係で決定されない場合には、胚発生初期の物理化学的な偶発的な出来事で軸が決定されることが紹介された。

また、位置情報に関しては、近隣細胞間の相互認識に加え、細胞間・組織間の遠距離相互認識や生殖細胞間相互認識の分子機構についても議論が行われ、特に植物においては、ペプチド性因子が重要な役割を担っていること、同じ分子が種特異的認識にも関わること等が示され、その遺伝子進化に関する今後の研究が重要であることが明らかとなった。

#### 研究会開催実績 :

- 第 1 回 : 2009 年 6 月 13 日 (於 : 高等研)
- 第 2 回 : 2009 年 10 月 31 日 (於 : 高等研)
- 第 3 回 : 2010 年 2 月 6 日 (於 : 高等研)

#### 話題提供者 : 6 名

- 植田 美那子 名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻
- 杉本 亜砂子 理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター チームリーダー
- 格 卓志 Independent Group Leader,  
Mammalian Development Laboratory  
Max-Planck Institute for Molecular Biomedicine
- 東山 哲也 名古屋大学大学院理学研究科教授
- 町田 泰則 名古屋大学大学院理学研究科教授
- 吉田 松生 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授

#### Achievement:

#### 2007 fiscal year:

At first we discussed on the meanings of the words, cellular memory, positional information of cells and others. We decided to search something in common or differences in animals and plants, with reviewing the recent research on the relating issues. As the 1<sup>st</sup> example, the “genome imprinting” phenomenon was picked up and we discussed enough the similarity and/or difference of the phenomenon in animals and plants. DNA methylation as a regulation mechanism is common in both animals and plants, but it was clarified that biological meanings of the “genome imprinting” and its roles in evolution are quite different in animals and plants. As the 2<sup>nd</sup> example, we discussed the similarity and difference in animals and plants on the mechanisms that determine sequentially

the positional information of cells during cell, tissue and organ differentiation, and the mediating molecules. In comparison between animal limb formation and plant xylem formation, it was clarified the large difference of the functional substances and the mechanisms determining the position where the primordium is formed. As the 3<sup>rd</sup> example, on the mechanism(s) determining the boundary between different tissues and/or organs, the most advanced research on *Cuc* genes which are the main factors for the boundary determination in higher plants were discussed. It was clarified that the strictness of the boundary determination and the regulating factors are quite different in animals and plants. On the other hand, as one of the recent topics on the positional information of cells, the mechanism determining the niche of reproductive cells in animals (*Drosophila*) was reported and we discussed deeply on the ideas of “niche” for cell to cell interaction, the similarity and difference in plants and animals.

2008 fiscal year:

Standing on the discussion in the first year, we discussed the similarity and/or differences between animals and plants on the mechanisms determining cell/tissue/organ differentiation by chromatin remodeling factors and protein-protein or protein-RNA interactions.

On the segment formation in mouse, segments are formed periodically and repeatedly in a certain place along the antero-posterior axis by interactions among some major factors (mainly proteins). On this phenomenon, it was reported that the accumulated positions and contents of functional proteins which are caused by instability of the corresponding mRNAs and proteins are important for determining the position of segment formation and the periodicity can be explained by the waving change of the contents of the functional proteins in a certain area (wave-front model). In the lateral root formation of plants (*Arabidopsis*), it was reported that the change of protein-protein interactions which is caused by protein instability (degradation) of the major factors is important for the expression of physiological functions. This mechanism caused by the protein instability is similar to those in animals mentioned above. Concerning to the axis determination mechanism such as animal-plant axis, anterior-posterior axis and dorso-ventral axis in animals, recent advances on the research in mice were reported. On the mechanism, it was reported that the attachment position of egg cells to the mother body during egg formation and the polarized distribution of maternal factors incorporated into egg cells have the primarily important role for the subsequent determination of the axis, and the polarized distribution of the maternal factors induces the following polarized distribution of other factors. It was concluded that the successive maintenance of the polarized distribution produces the well-ordered pattern formation during the animal development and that indeterminate factors should be concerned during the process. It was also reported the recent research progress on the mechanisms determining cell/tissue/organ differentiation and axis determination in the moss *Physcomitrella*. Then we discussed about the similarity of the axis determination mechanism in animals and plants, and the evolutionary meanings, though the different factors are involved in the axis determination of plants and animals. On the other hand, by using an example of self-incompatibility in *Brassica* plants, the regulation mechanism of gene expression through DNA methylation based on the allele-interaction and the spatial and temporal dynamic changes of DNA methylation on the entire genome were explained. On the mechanism, it was reported that non-coding small RNA having dominance nature determines the DNA methylation at the specific region of the corresponding genes. Through the discussion, important suggestions for the establishment of the concept of cellular memory were obtained.

2009 fiscal year:

We discussed mainly about the similarity and/or difference between animals and plants on the axis (polarity) determination in a whole body and the consecutive positional determination. In angiosperms, the relative position of an unfertilized egg against mother tissues is important for the primary polarity determination and after fertilization the polarity is fixed along the direction between the position attached to mother tissues and the opposite position. After that, intracellular polarized distribution of specific transcription factors is determined based on the fixed polarity, then the upper-lower axis (polarity) is consecutively fixed in the daughter cells even after cell division. While in animals, there are many cases like Drosophila in which the primary polarity is determined at the stage of unfertilized egg formation by the relative position to mother tissues. However, there are some cases like mouse in which the fertilized egg shows uniformity without unbalanced distribution of anything and the cavities formed in the egg cell during cleavage gather together at the position of the lowest physical pressure, then this event triggers the determination of the primary polarity. As considering these facts, in many cases irrespective of the difference between animals and plants, the primary axis (polarity) is determined by the relative position of egg cells to mother tissues. On the other hand, it was presented that in the case of indetermination at the egg cell stage like mouse, physical and/or chemical accidental event determines the polarity during the early stage of embryogenesis.

On the positional information, we discussed about the molecular mechanism for recognition between long-distantly separate cells and tissues and for germ cell recognition, in addition to adjacent cell recognition. It was clarified that, especially in plant, peptide factors are important on the mechanism and the same molecules are also involved in germ cell recognition in different species. Finally it was indicated the importance of further studies on gene evolution of the related molecules.

#### 研究活動総括 :

本研究では、多細胞生物である動物や植物における形態形成や個体発生を制御する機構として重要なことが指摘されていたものの、その実態や機構がほとんど明らかにされていなかった細胞履歴（各細胞がそれまでに辿ってきた発生過程（履歴）や細胞同士の位置情報等）について、関連する研究を実施している動物・植物の研究者が一堂に会し、細胞履歴と言う新しい研究領域の開拓に向け、新しい考え方や概念を構築することを目指して議論してきた。この目的を達成するため、細胞履歴に関する先駆的な研究を実施している研究者を班員とし、さらに、関連する研究を実施している研究者を随時演者として招へいし、最新の研究成果をもとに全員で徹底的に議論してきた。さまざまな生物現象に関する3年間の議論の中で、多くの多細胞生物では、卵細胞と母系組織の相対的位置情報によって最初の極性が決定され、この極性が個体発生の中で体軸として固定され、最終的に、体軸に沿った細胞同士の相対的な位置情報によって部位特異的・時期特異的な細胞分化や形態形成が引き起こされることが明らかとなった。転写因子や誘導因子のような機能分子は生物種や現象によって異なるが、この機構は多くの動植物で共通である。しかし、マウスのような事例では、未受精卵の段階では極性は決定されておらず、卵割の過程で、卵内に生じる物理化学的な偶発的な不均一性によって最初の極性が決定される。したがって、細胞履歴を考える際には、生物の多様性や進化的側面も考慮する必要がある。

ひとたび決定された体軸は、多様な転写因子や形態形成制御因子等の機能分子の細胞内での偏在を生み出し、この細胞内での偏在がさらなる細胞分化を通じて体軸として維持される。また、特定の細胞・組織・器官分化では、特異的な mRNA やタンパク質の不安定性や相互作用に基づく機能タンパク質の存在部位・存在量とその時間変動が連続的なパターン形成に重要であることも明らかとなった。さらに、

このような偏在を示す機能分子はクロマチンリモデリング機構とカップルして、染色体上の特定部位のDNAメチル化やヒストン修飾を引き起こし、このような染色体の構造変化が個々の細胞内で細胞履歴として固定され、連続的な細胞分化の制御機構として働くことで位置情報を含む正常な個体発生を引き起こしている可能性が明らかとなってきた。

最近、生物学の分野では、細胞分化や形態形成が、転写因子に加えて、エピジェネティックな機構によっても制御されること、および、その最も重要な機構がクロマチンリモデリング機構であることも徐々に明らかにされつつある。このため、生物学の最重要課題である発生・分化の重要な制御機構のひとつと考えられる細胞履歴に関する本プロジェクトの成果を、成果報告書を通じて多くの研究者に広く知ってもらうことで、生物学の新領域が開拓され、さらには、現時点では真の実態が明らかになっていない長期的な細胞履歴の仕組みを探る新たな学術の芽が若手研究者によって育て上げられるものと期待される。21世紀は生物学の成果が人類の生活にさまざまな形で活用される時代と言われており、本研究の成果は、健康、食料、エネルギーなど人類の生活に密着に関わる発生・分化の研究に活用されることで、人類の持続的かつ調和の取れた発展のために貢献できるものと期待される。

#### Whole Achievement:

“Cellular memory”, which includes the memory followed up the past development (record of the life) and of the positional information of each cell, is assumed to be important as a regulation mechanism controlling morphogenesis and ontogeny in multi-cellular animals and plants, but the real substance and the mechanism remain to be clarified. In this research, for breaking new research area concerning to the cellular memory, animal and plant researchers working on the related subjects assembled and discussed deeply about the cellular memory, to construct new ideas and concepts for understanding deeply the mechanism of cellular memory. To achieve this purpose, researchers who are carrying the pioneer work related to the cellular memory are invited as project members and the researchers working on the related subjects are also invited as speakers at any time, and all members/speakers discussed enough and deeply on the recent research results. By the discussion during 3 years on various biological phenomena, it is clarified that in many multi-cellular organisms, the primary polarity is determined by the relative position of egg cells to mother tissues, then the polarity is consecutively maintained as axis, and finally the axis induces position- and time-dependent cell differentiation and morphogenesis by the relative positional information of related cells. Although functional molecules like transcription factors and inducers are different depending on species and phenomena, this mechanism is common in many animals and plants. On the other hand, in the case like mouse, the polarity is not determined at the unfertilized egg stage, and the primary polarity is determined by the accidental occurrence of physical and/or chemical inequality in egg cell during cleavage. Thus, to think about cellular memory, it is necessary to consider biological diversity and evolutional aspect.

The axis once determined makes uneven distribution of functional molecules like transcription factors and morphogenesis-inducing factors in cells and the uneven distribution is maintained as axis through the further cell differentiation. Furthermore it is clarified that on the particular cell/tissue/organ differentiation, the accumulated positions/contents and the time-dependent change of functional molecules which are caused by instability of specific mRNAs and proteins and/or their interaction are important for the successive pattern formation. Moreover it was demonstrated the possibility that the functional molecules showing uneven distribution are coupled with the chromatin remodeling mechanism, then induce DNA methylation and/or histone modification on particular position of chromosome, and the structural changes of chromosome are fixed as cellular memory in each cell and act as the controlling mechanism for consecutive cell

differentiation, followed by normal development of organisms including positional information.

Recently, in the research field of biological sciences, it has been gradually clarified that cell differentiation and morphogenesis are controlled by epigenetic mechanism in addition to transcription factors, and the most important one is the chromatin remodeling mechanism. Thus, it is expected that by introduction of the achievement of this project to many researchers through wide distribution of the project report on cellular memory which is thought as an important mechanism controlling development and differentiation, the most important subject in biological sciences, the new research field in biology should be open, and new research activity for investigating the mechanism of long range cellular memory of which the real content remains to be clarified should be done by young researchers. As generally say, 21<sup>st</sup> century is the era for realizing the achievement of biological research in daily life of humans. On the viewpoint, it is expected that the achievement of this project should contribute to sustainable and harmonized development of human beings, through supporting the research on development and differentiation, the most closely related subjects to human life including health, foods, energy, and others.

研究成果報告書： 2010 年 11 月出版予定

担当：志村学術参与

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2007年度第1回研究会プログラム

開催日時： 2007年6月16日(土) 13:00～16:20

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
筑波大学大学院生命環境科学研究科教授

担当所長・副所長： 岡田 益吉 副所長

出席者： (10人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (9人)	岡田 清孝 岡田 益吉 小林 悟 佐藤 文彦 田坂 昌生 塚谷 裕一 長谷部光泰 原田 宏 福田 裕穂	自然科学研究機構基礎生物学研究所所長 国際高等研究所副所長 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 京都大学大学院生命科学研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 東京大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 国際高等研究所フェロー／筑波大学名誉教授 東京大学大学院理学研究科教授

プログラム

2007年6月16日(土)

13:00～17:00 研究会  
今年度における研究会の運営及び今後の展開について

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2007年度第2回研究会プログラム

開催日時： 2007年9月29日(土) 10:00～17:00

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
担当所長・副所長： 岡田 益吉 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
副所長

出席者： (14人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (12人)	岡田 清孝 岡田 益吉 角谷 徹仁 小林 悟 佐々木裕之 佐藤 文彦 田坂 昌生 塚谷 裕一 西田 宏記 長谷部光泰 福田 裕穂 古谷 将彦	自然科学研究機構基礎生物学研究所長 国際高等研究所副所長 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 京都大学大学院生命科学研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 東京大学大学院理学研究科教授 大阪大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 東京大学大学院理学研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教

\* : スピーカー

話題提供者 (ゲストスピーカー) (1人)	木下 哲 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所助教
-----------------------------	----------------------------

プログラム

2007年9月29日(土)

10:00～14:00： 講演「哺乳動物の発生とエピジェネティクス：ゲノムインプリントングを例にして」

佐々木裕之氏 (情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授)  
(途中、昼食・休憩1時間)

14:00～17:00： 講演「植物のゲノムインプリントングと胚乳発生制御」  
木下 哲氏 (情報・システム研究機構国立遺伝学研究所助教)

配布資料  
なし

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2007年度第3回研究会プログラム

開催日時： 2008年1月12日(土) 10:00～17:00

開催場所： 国際高等研究所 216会議室

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
担当所長・副所長： 岡田 益吉 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
副所長

出席者： (12人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (10人)	岡田 益吉	国際高等研究所副所長
	角谷 徹仁	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授
	小林 悟	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
	佐々木裕之	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授
	田坂 昌生	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授
	塚谷 裕一	東京大学大学院理学研究科教授
	西田 宏記	大阪大学大学院理学研究科教授
	長谷部光泰	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
*	福田 裕穂	東京大学大学院理学研究科教授
	古谷 将彦	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教
	* : スピーカー	

話題提供者 田村 宏治 東北大学大学院生命科学研究科教授  
(ゲストスピーカー)  
(1人)

プログラム

1月12日(土)

10:00～14:00： 講演「脊椎動物の四肢パターン形成・再生における位置情報」  
田村宏治氏(東北大学大学院生命科学研究科教授)

(途中、昼食・休憩1時間)

14:00～17:00： 講演「植物の発生運命を決める局所的な位置情報」  
福田裕穂氏(東京大学大学院理学研究科教授)

配布資料

なし

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2007年度第4回研究会プログラム

開催日時： 2008年2月23日(土) 10:00～17:00

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
担当所長・副所長： 岡田 益吉 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
副所長

出席者： (12人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (10人)	岡田 益吉 角谷 徹仁 * 小林 悟 佐々木裕之 田坂 昌生 塚谷 裕一 西田 宏記 長谷部光泰 福田 裕穂 古谷 将彦	国際高等研究所副所長 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 東京大学大学院理学研究科教授 大阪大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 東京大学大学院理学研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教

\* : スピーカー

話題提供者 (ゲストスピーカー) (1人)	相田 光宏	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科准教授
-----------------------------	-------	-----------------------------

プログラム

2月23日(土)

10:00～14:00： 講演「植物における器官境界部の形成」

相田光宏氏 (奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科  
准教授)

(途中、昼食・休憩1時間)

14:00～17:00： 講演「ショウジョウバエ生殖幹細胞ニッチ形成の制御機構」  
小林 悟氏 (自然科学研究機構基礎生物学研究所教授)

配布資料

なし

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2008年度第1回研究会（通算第5回）プログラム

開催日時： 2008年6月14日(土) 10:00～17:00

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
担当所長・副所長： 岡田 益吉 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
副所長

出席者： (8人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (5人)	岡田 益吉 佐々木裕之 西田 宏記 福田 裕穂 古谷 将彦	国際高等研究所副所長 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 大阪大学大学院理学研究科教授 東京大学大学院理学系研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教
話題提供者 (ゲストスピーカー) (2人)	相賀 裕美子 深城 英弘	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 神戸大学大学院理学研究科准教授

プログラム

6月14日(土)

10:00～12:30 講演「体節の周期性を作る仕組み」(仮)

相賀裕美子氏 (情報・システム研究機構国立遺伝学研究所  
系統生物研究センター教授)

(途中、昼食・休憩1時間)

13:30～16:00 講演「根の発生～側根形成研究の新展開～」(仮)

深城英弘氏 (神戸大学大学院理学研究科生物学専攻准教授)

16:00～17:00 次回話題提供者の検討など

配布資料

なし

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2008年度第2回研究会プログラム

開催日時： 2008年 12月 6日(土) 10:00～17:00

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
担当所長・副所長： 岡田 益吉 副所長

出席者： (13人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (11人)	岡田 益吉	国際高等研究所副所長
	角谷 徹仁	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授
	小林 悟	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
	佐々木裕之	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授
	佐藤 文彦	京都大学大学院生命科学研究科教授
	田坂 昌生	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授
	塚谷 裕一	東京大学大学院理学系研究科教授
	西田 宏記	大阪大学大学院理学研究科教授
	長谷部光泰	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
	福田 裕穂	東京大学大学院理学系研究科教授
	古谷 将彦	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教
話題提供者 (ゲストスピーカー) (1人)	柴 博史	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教

プログラム

12月6日(土)

10:00～12:00 講演「植物におけるsmall RNAを介した時期・組織  
特異的な対立遺伝子間の優劣性発現調節機構」  
柴 博史氏(奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教)

(途中、昼食・休憩1時間)

13:00～16:00 講演「ホヤ胚発生における胚と細胞の極性化」  
西田宏記氏(大阪大学大学院理学研究科教授)

16:00～17:00 次回話題提供者の検討など

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2008年度第3回研究会プログラム

開催日時： 2009年3月7日(土) 10:00～16:00

開催場所： 国際高等研究所 セミナー2

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
担当所長・副所長： 岡田 益吉 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
副所長

出席者： (9人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (7人)	岡田 益吉 角谷 徹仁 佐々木裕之 田坂 昌生 西田 宏記 長谷部光泰 古谷 将彦	国際高等研究所副所長 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 大阪大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教
話題提供者 (ゲストスピーカー) (1人)	濱田 博司	大阪大学大学院生命機能研究科教授

プログラム

12月6日(土)

10:00～12:30 講演「マウス胚の極性の起源」  
濱田 博司氏(大阪大学大学院生命機能研究科教授)

(途中、昼食・休憩1時間)

13:30～15:30 講演「植物の細胞履歴とクロマチン修飾」  
長谷部光泰氏(自然科学研究機構基礎生物学研究所教授)

15:30～16:00 次回話題提供者の検討など

配布資料：  
なし

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2009年度第1回研究会プログラム

開催日時： 2009年 6月 13日(土) 10:00～17:30

開催場所： 国際高等研究所 216号室 (2F)

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
担当所長・副所長： 志村 令郎 国際高等研究所学術参与

出席者： (12人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (9人)	角谷 徹仁 佐々木裕之 佐藤 文彦 田坂 昌生 塚谷 裕一 西田 宏記 長谷部光泰 原田 宏 古谷 将彦	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 京都大学大学院生命科学研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 東京大学大学院理学系研究科教授 大阪大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 筑波大学名誉教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教
話題提供者 (ゲストスピーカー) (2人)	町田 泰則 吉田 松生	名古屋大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授

プログラム

6月13日(土)

10:00～13:00： 講演「葉形成における ASYMMETRIC LEAVES2 (AS2) / AS1タンパク質によるエピジェネティックな制御機構」  
町田 泰則 氏 (名古屋大学大学院理学研究科教授)  
(途中、昼食・休憩1時間)

14:00～17:00： 講演「マウス精巣における精子形成幹細胞システムの究明」  
吉田 松生 氏 (自然科学研究機構基礎生物学研究所教授)

17:00～17:30： 本年度の計画、次回話題提供者の検討など

配布資料：

なし

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2009年度第2回研究会プログラム

開催日時： 2009年10月31日(土) 10:00～17:00

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
担当所長・副所長： 志村 令郎 国際高等研究所学術参与

出席者： (10人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (7人)	角谷 徹仁 佐々木裕之 塚谷 裕一 西田 宏記 長谷部光泰 福田 裕穂 古谷 将彦	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授 東京大学大学院理学系研究科教授 大阪大学大学院理学研究科教授 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 東京大学大学院理学系研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教

\* : スピーカー

話題提供者 (ゲストスピーカー) (2人)	植田 美那子 柊 卓志	名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻 Independent Group Leader, Mammalian Development Laboratory Max-Planck Institute for Molecular Biomedicine
-----------------------------	----------------	--

#### プログラム

2009年10月31日(土)

10:00～12:30 講演「マウス初期発生プログラムの基本原理」

Unique principles in early mammalian development  
柊 卓志 氏 (Independent Group Leader, Max-Planck Institute for  
Molecular Biomedicine)

(途中、昼食・休憩1時間)

13:30～16:00 講演「植物の受精卵と初期胚における体軸形成のしくみ」

植田 美那子 氏 (名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻)

16:00～17:00 本年度の計画、次回話題提供者の検討など

国際高等研究所  
研究プロジェクト「細胞履歴に基づく植物の形態形成」  
2009年度第3回研究会プログラム

開催日時： 2010年2月6日(土) 10:00～16:30

開催場所： 国際高等研究所 セミナー1

研究代表者： 鎌田 博 国際高等研究所企画委員  
筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
担当所長・副所長： 志村 令郎 国際高等研究所学術参与

出席者： (9人)

研究代表者	鎌田 博	国際高等研究所企画委員 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
参加研究者 (6人)	小林 悟 田坂 昌生 塚谷 裕一 西田 宏記 福田 裕穂 古谷 将彦	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 東京大学大学院理学系研究科教授 大阪大学大学院理学研究科教授 東京大学大学院理学系研究科教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科助教

\* : スピーカー

話題提供者 (ゲストスピーカー)	杉本 亜砂子 東山 哲也	理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター 発生ゲノミクス研究チーム チームリーダー 名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻教授
(2人)		

プログラム

2010年2月6日(土)

10:00～12:30 講演「花粉管ガイダンスのメカニズム」  
東山 哲也 氏 (名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻教授)  
(昼食・休憩1時間)

13:30～16:00 講演「線虫初期胚の細胞ダイナミクス」  
杉本 亜砂子 氏 (理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター  
発生ゲノミクス研究チーム チームリーダー)

16:00～16:30 報告書とりまとめに関する打合せと今後の予定