

26年度 「人体器官の構造（発生学）」

（第1回 12/18 3限）

担当： 宮田卓樹 （細胞生物学）

（大学院大学の）医学部医学科における
「発生学」の勉強とは？

何を、何のために 知るべきか？

内部講師 による講義では、スマホ や デジカメ での撮影、
認めます（ただし電信、アップロード等は 禁）。

外部講師の講義では撮影禁

<http://ocw.nagoya-u.jp/index.php?lang=ja&mode=c&id=248&>

・「発生学」は毎年,最も劇的に,研究成果が教科書の修正や加筆につながっている分野である. (新聞沙汰にアンテナ立てよう)

・再生医療や生殖医療など,社会的な討論のタネとなる話題もきわめて豊富である.つまり,みずみずしく生きている.

・また,「発生」はじつは「ガン」の「知恵袋」であるので,その営みを知ることが「ガン」の「悪知恵」を暴きその営みを封じることにつながる.

・加えて,医学科学生が学ぶ「発生学」には,発生過程をひとつの「正常モデル」として仰ぎつつ,のちに病理学,産婦人科,小児科,外科をはじめ,どの診療科でも対象となるであろう細胞レベル分子レベルでの病態について学習するという側面もある.

・組織学,生理学,生化学などで学んだはずの基本概念が発生現象の理解のため極めて重要である.

・2年次の締めくくりとして,細胞たちの出会いと別れが織りなす「大河ドラマ」を堪能されたし.

達成目標:

(1) 自分達が2年次半ばまでに解剖した臓器あるいは検鏡した組織の構造がいかにして形成されたかを,各人の頭脳内にアニメーションが展開されるごとくに,説明ができること.

(2) また,対象によってはそうした形成原理を遺伝子やタンパク質の機能に基づいて説明でき,さらに場合によってはガンやその他の病態と発生現象との共通点に思い至ることができること.

いろいろな分泌性(細胞外)因子,シグナル経路

(3) 発生過程の障害に起因する疾患および「受精卵診断」「羊水穿刺」などの意図・方法を説明できること.

「妊娠」の診断とは?

(4) 再生医療に関する基本的なことから(例えば「幹細胞」「ES 細胞」「クローン胚」「細胞治療」など,新聞紙上の常連的用語の意味と周辺情報)について発生学と関連づけて説明できること.

最近では「iPS細胞」.

(5) 種々のモデル動物を使った発生生物学的研究の成果がどのように人体の発生の理解に役立てられているか,またいかなる技術革新が研究を発展させるのに役立ってきたかについて,説明できること.

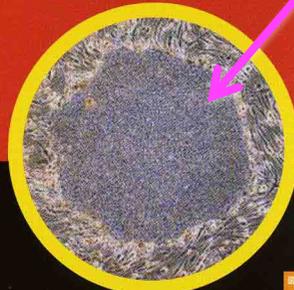
将来のために:研究史,知的好奇心 ---> 応用・革新

慶應大学医学部教授
岡野栄之

ほんとうにすごい! iPS細胞

不治の病が なくなる日が くる!?

「神経再生医療」の
最高峰の著者が
分かりやすく解説!



慶應大学で樹立した
ヒトiPS細胞



ほんとうにすごい!

iPS細胞 岡野栄之

講談社



9784062152495



1920047008007

ISBN978-4-06-215249-5
C0047 ¥800E (0)

定価：本体800円（税別）
講談社

岡野ラボ由来の現物、
12/22、12/24 に供覧予定。

なぜ病気になるのか? その原因が分かる!

がんの根本治療が可能に!?

いつかあなたの食卓に……クローン牛・豚クローン技術にも関連!

iPS細胞とES細胞はどこが違うのか?

難病に新しい治療法が! 脊髄損傷、アルツハイマー病、パーキンソン病、小脳変性症、ハンチントン病……

iPS細胞、ES細胞が 未来の医療を 劇的に変える!!

ES 細胞 (..... cells)

- ・何か?
- ・課題は?

iPS 細胞 (..... cells)

- ・何か?
- ・ES 細胞に勝る点は?
- ・どんな問題が?

「分化」differentiation

「分化する」differentiate

「立派な...ができる」

神経細胞・ニューロンの分化. Neuron differentiation
ニューロンが分化する. 分化したニューロン.

「...が...になる」

未分化細胞からニューロンへの分化.
幹細胞が,ニューロンへ分化する.

undifferentiated
未分化

幹 (みき)
stem
小学生
赤ん坊

Proliferation
増殖

幹細胞が,(分裂して)ニューロンをつくる.
幹細胞が,分化する = 専門化する・特化する.
幹細胞の気持ちちが,「ニューロン作り専門化」に傾く.

分化しつつある.
Differentiating.

into

プロ野球選手

運転手さん

お医者さん

違う.
Differentだ.

先生

枝 (分かれ先) たち (branches)

into

committed to

個性化

成熟

成長

Potential **to become** a medical doctor
a pro baseball player
a lawyer

Progenitor cells

Progeny, 次世代
を生み出す

.....

.....

Unipotent 一心不乱, 一意専心

Bipotent 2方向への分化,

Multipotent/multipotential (having multiple potentials),
P.....potent (plural \Leftrightarrow singular) 多能性, 多分化能をもつ

Totipotent (toto = whole, cf. total) 全能性

Nature Medicine 12, 925-932, 2006

Embryonic and tumorigenic pathways converge via Nodal signaling: role in melanoma aggressiveness

Jolanta M Topczewska^{1,4}, Lynne-Marie Postovit^{2,4}, Naira V Margaryan², Anthony Sam¹, Angela R Hess², William W Wheaton², Brian J Nickoloff³, Jacek Topczewski¹ & Mary J C Hendrix²

Bidirectional cellular communication is integral to both cancer progression and embryological development. In addition, aggressive tumor cells are phenotypically plastic, sharing many properties with embryonic cells. Owing to the similarities between these two types of cells, the developing zebrafish can be used as a biosensor for tumor-derived signals. Using this system, we show that aggressive melanoma cells secrete Nodal (a potent embryonic morphogen) and consequently can induce ectopic formation of the embryonic axis. We further show that Nodal is present in human metastatic tumors, but not in normal skin, and thus may be involved in melanoma pathogenesis. Inhibition of Nodal signaling reduces melanoma cell invasiveness, colony formation and tumorigenicity. Nodal inhibition also promotes the reversion of melanoma cells toward a melanocytic phenotype. These data suggest that Nodal signaling has a key role in melanoma cell plasticity and tumorigenicity, thereby providing a previously unknown molecular target for regulating tumor progression.

In summary, we have shown that metastatic melanomas express the embryonic morphogen Nodal. Our findings highlight the convergence of tumorigenic and embryonic signaling pathways and implicate Nodal as a diagnostic marker of disease progression and a target for the treatment of aggressive cancers such as melanomas.

早期妊娠検査薬(6本)

~~2,400円~~ **1,950円**

赤ちゃんが欲しい皆さんは生理予定日1週間後まで待ちきれず、何本も妊娠検査薬を無駄にしてしまったことはありませんか？

このサイトではそんな皆さんの”知りたい”要求を満たす早期妊娠検査薬を販売しております。アメリカの産婦人科等で使われている物と同じ品質でFDA(アメリカの厚生省)にも認可されています。



【イメージを拡大】

普段皆さんが薬局で購入されている妊娠検査薬は感度50mIUから100mIUで早い方でも、生理予定日を過ぎてからもしくは生理予定日1週間後あたりでないと反応しません。

私どもが、扱っているこの早期妊娠検査薬は感度20mIU、精度99%を誇り、**受精後9日から12日で反応**するため、生理予定日まで待つ必要がありません。

もっと詳しい情報は、この商品の[ウェブページ](#)をご覧ください。

政治 4 国際 7 8
 経済 10 11 小説 27 31
 気流 12 解説 13 文化 17
 教育 18 家庭 30 31
 スポーツ 23 24 25
 商況 碁・将棋 14 15

発行所 読売新聞中部支社 〒460-8470 名古屋市中区栄1-17-6 電話(052)211-1201 www.yomiuri.co.jp

新出生前診断 米で拡大



妊婦の血液が毎日運び込まれるナテラ社の分析室。結果は数日中に判明、医療機関に伝えられる(米カリフォルニア州で) —高倉正樹撮影

「妊婦の知る権利」

妊婦の採血だけで胎児のダウン症など染色体の病気が高い精度でわかる新型出生前診断②が日本で4月に始まってから半年以上がたった。先行する海外ではどう利用し、受け止めているのか、最前線を報告し、日本の今後を考えたい。

揺れる命

世界は今

①

新型出生前診断 妊婦の血液にある微量の胎児のDNAを分析し、染色体の病気を調べる。従来は超音波検査、羊水検査などがある。新型検査は簡便で精度も高いが、確定させるには羊水検査などが必要。

米カリフォルニア州、半導体企業が立ち並ぶシリコンバレーの一角に、検査会社「ナテラ社」が入る4階建てのビルがある。「ここが我が社の心臓部。」

中東、欧州、アジアから届く血液「訪ねた記者に案内はそう説明した。一室に高性能の

◆ 新型出生前診断をめぐる各国の対応

米	独	英	仏	日本
妊婦が自	法律で遺	民間機関	米国会社	遺伝カウンセリ

中部電力は電気料金

中

私たちヒトの、生物としての歴史を知りたければ、魚に訊くのがいちばんだ。なぜって、私たちの体のなかには「内なる魚」がいるのだから……「魚が海から陸に上がっていったという学説にとって重要な、ミッシングリンクの発見である」と世界を沸かせた、ひじがあって腕立て伏せのできる魚、ティクターイクの化石を発見した著者が、古生物学から進化発達生物学（エボデボ）、ゲノムサイエンス、解剖学にいたるまでの成果を縦横に駆使し、生命進化の謎を探究する営みのスリリングかつ意外性に満ちた面白さを明かす、極上のポピュラー・サイエンス。

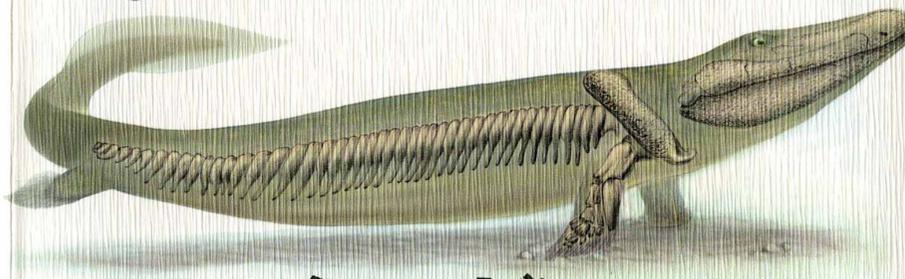
シリーズ全体を通じて必要な視点。
1/26の「頭頸部」の話にも深く関わる。

cover design: Morisaki Tadashi
Illustration: @Kulleni_Morimoto

この本、講義室で供覧予定。

最新科学が明らかにする
人体進化35億年の旅

ヒトのなかの魚、魚のなかのヒト



ニール・シュービン

垂水雄二 [訳]

YOUR INNER FISH

A Journey into the 3.5-billion-year History of the Human Body

Neil Shubin

ヒトのなかの魚、魚のなかのヒト



YOUR INNER FISH
A Journey into the 3.5-billion-year History of the Human Body
Neil Shubin

最新科学が明らかにする
人体進化35億年の旅

ニール・シュービン
垂水雄二 [訳]

ヒトの進化は魚に訊け!

「腕立て伏せのできる魚」は生物進化について何を語るのか?
生命科学最新の成果を満載して贈るポピュラー・サイエンス

翻訳権独占◎早川書房

早川書房
116254



ニワトリ

講義シリーズを通じて
いろいろなステージの
標本の供覧あり.

12/22 に 生きた
ニワトリ胚,
供覧予定

<http://embryology.med.unsw.edu.au/>



マウス

講義シリーズを通じて
いろいろなステージの
標本の供覧あり.

ゼブラフィッシュ

12/22 に 生きたゼブラフィッシュの胚,
供覧予定



講義の日程

内部講師による講義では, スマホやデジカメの使用, 認めます
(ただし電信, アップロード等は禁). 外部講師の講義では撮影禁

- 12月18日(木) 3:宮田(医学部で発生学を学ぶわけ, 各種「胚」供覧)
4:川口(初期胚, 着床, 妊娠, 診断技術, 胎盤, 体腔, ES細胞, iPS細胞など)
- 12月19日(金) 3:宮田(体の「軸」形成, イメージングなど)
4:広島大 鈴木厚先生(中・外胚葉誘導)
- 12月24日(水) 3:宮田(心臓・血管の発生)
4:基礎生物学研究所 野中茂紀先生(体の「左右」の決定)
- 1月9日(金) 3:宮田(神経系の発生その1:領域化など)
4:首都大学東京 福田公子先生(消化管の発生, 細胞間相互作用)
- 1月14日(水) 3:川口(幹細胞:非対称分裂, Notchシグナリング, リプログラミングなど)
4:宮田(神経系の発生その2:層形成, 回路形成+血管の発生など)
- 1月17日(水) 3:宮田(泌尿器・生殖器の発生など)
4:京都大 高橋淑子先生(体節形成, 管づくり, 体づくり全般のドラマ)
- 1月25日(金) 3:宮田(頭頸部:エラ派生物, 主要動脈, 神経堤, 脳神経, 感覚器など)
4:名古屋大 理学部 黒岩厚先生(四肢の発生, ホメオボックス)

妊娠13.5日目マウス (ヒトの妊娠第7~8週相当か)

- ・徐々に進む解剖過程ごとに何が見えているかを理解すべし。

まず何をちよきちよき切っているか. AとBとは?

見えてくるものたち, どこまでが母の?どこまでが子の?

風船様構造は何か. 何が溜っているか.

赤黒い構造体は何か.

それと胎仔(ヒトなら胎児と呼ぶ)の関係は.

受精13.5日目マウス胎仔

(ヒトの第7~8週相当:参考書によってまちまちではあるが)

- ・腹部の臓器はどうなっているか, 概要をつかむべし.
何か見慣れぬものはあるか.
- ・胸郭内: 心臓とおぼしきものはあるか.
もしイエスならそれはどういう様子か.
肺とおぼしき構造体はあるか.
あるとするならそれはどういう様子か.
何か見慣れぬものはあるか.