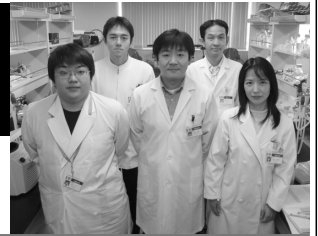


## E 19 脊椎動物の上陸と臓器の進化



ゲノムでわかる生物の進化と多様性の秘密

展示責任者 岡部 正隆／近藤 周

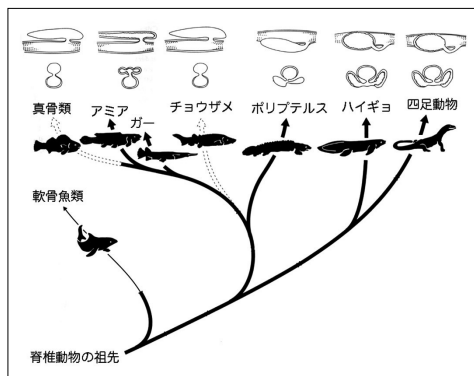
展示責任者所属 東京慈恵会医科大学DNA医学研究所

魚のような形をしていた我々の祖先が、陸上に進出したのは、今から約3億7千万年前、デボン紀後期のことです。恐竜の誕生が約2億年前ですから、その2倍も古い話です。この太古の陸生脊椎動物の化石は極めて珍しく、我々の祖先がどのようにして陸に進出できる体を手にいれたかはよくわかっていません。例えば、水中ではエラを使って呼吸をしますが、空気中では肺を使わなければなりません。どのようにして我々の祖先は肺を手にいれたのでしょうか。

からだの設計図はゲノムに書かれています。現存の陸生脊椎動物のゲノムは、祖先のゲノムに突然変異が加わってできています。様々な脊椎動物の

ゲノムを比較していくと、我々のからだの設計図がどのように進化してきたかが推測できます。私たちは、ヒト、ニワトリ、カエル、肺魚、ポリプテルスといった肺を持つ動物と、ゼブラフ

イッシュ、サメといった肺を持たない動物のゲノムや遺伝子を比較することで、我々の祖先がどのようにして肺を獲得したかを調べています。



(図1) 脊椎動物の系統樹と肺・鰓(うきぶくろ)



(図2) ニツメガエルとオタマジャクシの肺(\*印)におけるNkx2.1遺伝子の発現

## E 20 カイコゲノムから読み取る昆虫の進化



ゲノムでわかる生物の進化と多様性の秘密

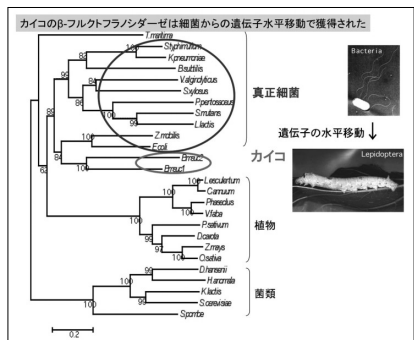
展示責任者 嶋田 透

展示責任者所属 東京大学大学院農学生命科学研究科

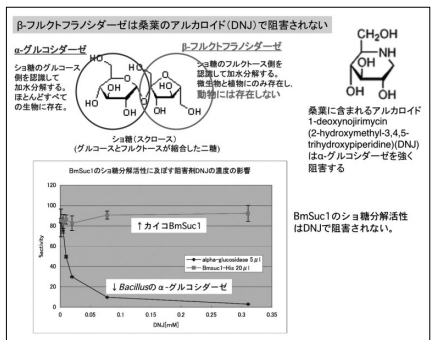
遺伝子が飛ぶ。という、どのようなことをイメージされるだろうか。もちろん、遺伝子に羽が生えて飛んでゆくわけではない。カイコゲノムを眺めてみると、昆虫よりもむしろ細菌の遺伝子によく似た遺伝子が見つかる。これは、遺伝子が飛んだ、つまり、水平転移した証拠だ。面白いのは、これらの「飛んだ」遺伝子が、カイコにとって非常に重要な役割を果たすようになっている、ということだ。例えば、カイコの持つショ糖分解酵素、β-フルクトフラノシダーゼ。カイコの餌である桑には、多くの動物が持つショ糖分解酵素すなわちα-グルコシダーゼを阻害するアルカロイド(DNJ)が含まれている。カイコが桑を食べて育つことができるのは、DNJの影響を受けないβ-フルクトフラノシダーゼのおかげなのだ。また、脱皮の時に古い皮膚のキチンを分解する酵素、キチナーゼ。これも細菌からの頂き物だ。カイコは単独でカイコたりえたのではない。さまざまな生き物との、生態系レベルから遺伝子レベルまでの、さまざまな相互作用。それらがカイコをカイコたらしめた。このように、カイコゲノムを眺めていると、生物間での遺伝子のダイナミックな移動の跡を見ることができる。あなたもゲノムに刻まれた昆虫の進化4億年の歴史をのぞいてみよう。

作用。それらがカイコをカイコたらしめた。このように、カイコゲノムを眺めていると、生物間での遺伝子のダイナミックな移動の跡を見ることができる。あなたもゲノムに刻まれた昆虫の進化4億年の歴史をのぞいてみよう。

作用。それらがカイコをカイコたらしめた。このように、カイコゲノムを眺めていると、生物間での遺伝子のダイナミックな移動の跡を見ることができる。あなたもゲノムに刻まれた昆虫の進化4億年の歴史をのぞいてみよう。



(図1) カイコのβ-フルクトフラノシダーゼは細菌からの遺伝子水平移動で獲得された



(図2) β-フルクトフラノシダーゼは桑葉のアルカロイド(DNJ)で阻害されない