

古老病毒序列，竟可调控鸟类大脑基因！

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26819.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

古老病毒序列，竟可调控鸟类大脑基因！。病毒与宿主在漫长的演化过程中的相互作用，会对宿主产生深远的影响。近日，我国科学家最新发现了古病毒与鸟类演化的有趣关联。

研究人员发现，古老病毒曾经插入到鸟类DNA中，并伴随着雀形目鸟类的物种大爆发，从而在鸟类宿主里不断增殖。有意思的是，鸟类不仅可以高效的清除掉增殖的病毒DNA，有时还会利用残余的病毒来调控自身的基因表达，例如与鸣唱有关的基因。这一成果发表于《自然—通讯》。

嵌入基因组的古病毒

在现生鸟类1万多种鸟类中，约有6600多种鸟类为雀形目鸟类，包括了黄鹌、金丝雀、柳莺、百灵等人们熟悉的鸟类。

论文第一作者、中国科学院大学博士研究生陈光霁介绍说，雀形目的鸟类常被统称为鸣禽，绝大多数的雀形目鸟类都善于唱歌，它们鸣唱用的肌肉构造也很发达。

雀形目鸟类起源可追溯至距今约5070万年前，在距今约2240万年前发生了快速地辐射性演化事件，奠定了它们如今物种多样性的格局。

此次我们发现，在雀形目鸟类物种多样性的形成过程中，可能有古老的内源性逆转录病毒的参与。陈光霁告诉《中国科学报》。

那么，何为内源性逆转录病毒？

论文通讯作者、浙江大学生命演化研究中心和良渚实验室研究员冯少鸿解释，某些逆转录病毒在感染了宿主细胞以后，有一定的概率将自己的全部或部分DNA序列插入到宿主的基因组中，从而留下感染的痕迹。如果这些序列插入了宿主生殖细胞的DNA中，就有可能遗传给后代。而且这些病毒序列可以转录表达，并在宿主细胞中发挥功能，这就被称为内源性逆转录病毒。

助力物种多样化和能力创新

在漫长的演化过程中，其中一类内源性逆转录病毒K的序列元件广泛的存在于雀形目鸟类基因组中，而且越是近期产生的物种，这类序列的拷贝数越多。

我们这次在雀形目鸟类中发现了许多内源性逆转录病毒K（ERV-K）的序列元件，它们插入在了雀形目鸟类基因组的不同位置，在这类鸟的物种分化事件里不断影响着它们的基因组格局。时至今日，这类内源性病毒序列还在鸟类群体里不断增殖。冯少鸿说。

值得注意的是，在约2240万年前的古近纪-新近纪界限时期，内源性逆转录病毒K不仅在雀形目鸟类里爆发性出现，同时期也侵入了我们灵长类和其他多个动物类群的基因组中。

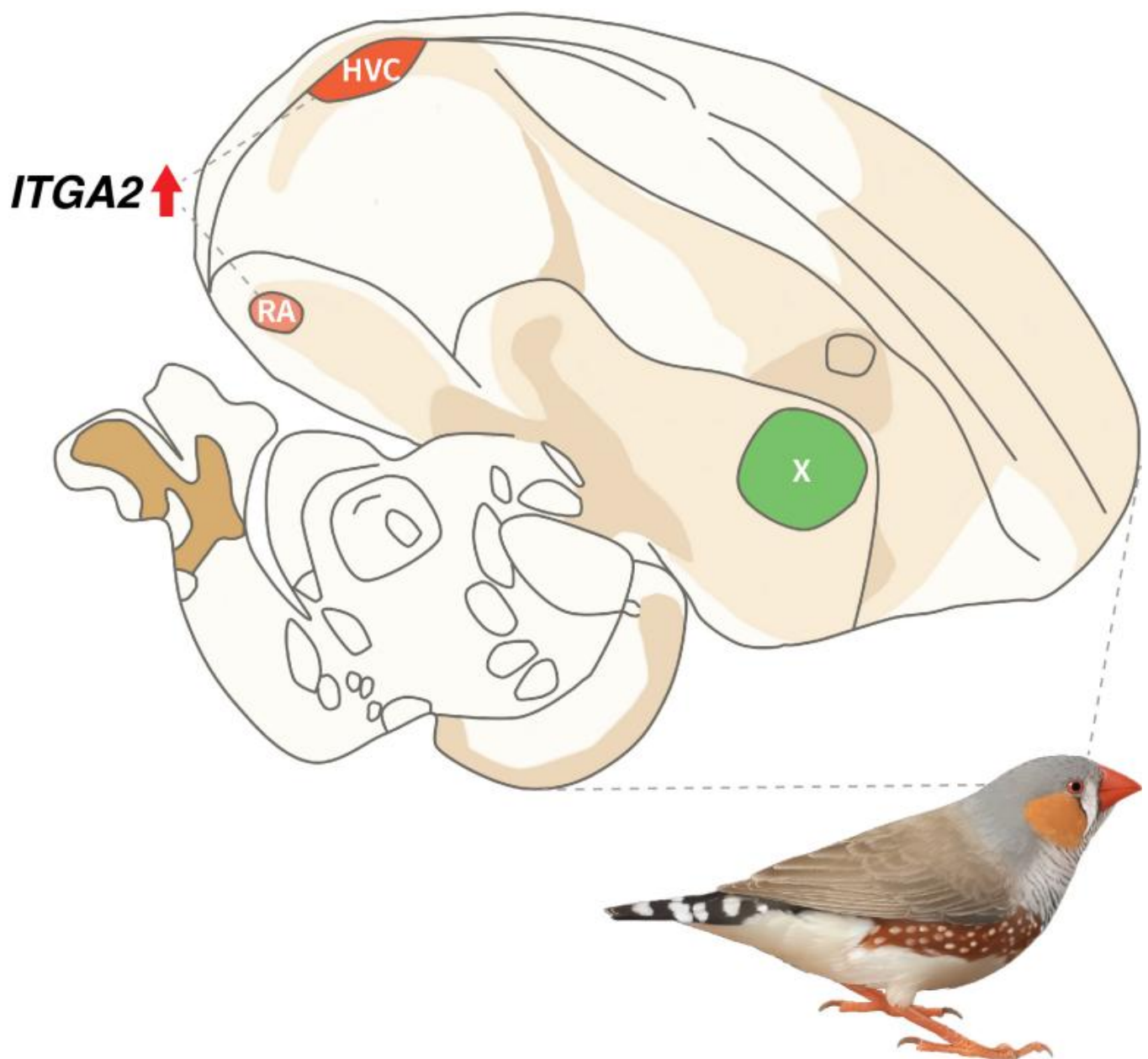
尽管内源性逆转录病毒K的序列元件是古病毒感染宿主留下的遗迹，绝大多数已不再有完整的病毒基因功能，但有些残余序列却演化出了调控鸟类基因表达开关的功能。

这项研究发现，雀形目鸟类中多个基因的表达，可能受到了ERV-K Solo-LTRs序列元件的调控。

通过对雀形目鸟类和非雀形目鸟类物种大脑基因表达的比较，我们惊喜地看到ITGA2基因在雀形目鸟类发声学习有关的脑区呈现出了高度表达，而在非雀形目鸟类中却有较低的表达量。陈光霁说，在雀形目中该基因上游区域插入了一段病毒来源序列，这一序列可能对该基因的表达起到了顺式调控的作用。

据此，研究团队推测，古老病毒的不断累积不仅为鸣禽鸟类提供了调控创新原材料，也促进了雀形目鸟类在适应性辐射演化进程中的遗传、性状多样性。

这不仅丰富了人们对古病毒序列在鸟类物种演化中的作用的认知，也为古病毒序列调控宿主基因功能从而影响宿主演化提供了一个例证。冯少鸿如是说。（来源：中国科学报 胡珉琦 荆晓青）



HVC、RA和X是鸣禽鸣唱控制通路的相关脑区，在斑胸草雀大脑的HVC区和RA区中都检测到了ITGA2基因的高表达。陈星等绘

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-024-47501-3>

作者：陈光霁等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发