

鸟类核型研究 隼形目 9 种*

卞小庄 李庆伟

(辽宁师范大学生物学)

摘要 本文报道了蜂鹰、鸢、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、普通鵟、鹞、燕隼和猎隼 9 种鸟类的核型。鹰科鸟类具有与其它鸟类截然不同的核型。其特点为多而短的大染色体,长度匀称的核型。这种匀称的核型是由一般鸟类不匀称核型的大染色体发生了一系列着丝点分裂而形成。

我国有隼形目鸟类 2 科 56 种^[1],国内尚未见到有关它们的核型报道。依据国外的报道,鹰科和隼科鸟类的核型各有自己的特点。而鹰科鸟类的核型十分特殊,它具有较多的长度均匀的染色体和 4、5 对微小染色体,是一种较匀称的核型,与大多数鸟类的不匀称核型截然不同,而与其它大多数脊椎动物的匀称核型相似。因而鹰科的核型做为匀称和不匀称核型之间的中间类型而有重要研究价值^[2]。本文报道了鹰科 7 种和隼科 2 种核型,并对鹰科鸟类核型的起源和进化做了初步的分析。

材 料 和 方 法

所有鸟类均采自大连西郊。其种类、性别和数量如下:

蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*, 1♀; 鸢 *Milvus korschun* 1♀; 雀鹰 *Accipiter nisus*, 2♀, 1♂; 松雀鹰 *A. virgatus*, 2♀, 2♂; 苍鹰 *A. gentilis*, 1♂; 普通鵟 *Buteo buteo*, 1♀; 鹞 *Circus melanoleucos*, 1♀。燕隼 *Falco subbuteo*, 2♀; 猎隼 *F. cherrug*, 1♂。

活体腹腔注射秋水仙素每克体重 1—4 微克,取骨髓制片。选取 30—50 个前中期分裂相计数,5—10 个散开良好的中期分裂相分析,有关制片及分析方法详见文献^[3]。由于鹰科鸟类的核型与其它鸟类核型有较大差异,因而采用特别的分析方法,即把常染色体分为四组: A

组包括与 Z 染色体长度相近的几对大染色体; B 组包括中部和近中部中等长度的染色体; C 组包括端部和近端部的中等长度的染色体; D 组包括几对点状微小染色体。

结 果

蜂鹰,检查了 1 雌,核型见图 1 (图 1—8 见封 2,下同)及表 1。Z 染色体略长于 A 组染色体,Sm 型。W 染色体长度介于第 7、8 对常染色体间, st 型。Takagi 等曾报道同属的非洲蜂鹰 *Pernis apivorus* 的核型^[7],蜂鹰的核型与其有些差异。蜂鹰有 4 对微小染色体,而非洲蜂鹰仅有 3 对。

鸢,仅检查了 1 雌,核型见图 2 及表 1。Z 染色体略长于 A 组染色体, st 型。W 染色体长度介于第 5、6 对常染色体间, sm 型。同属黑鸢 *Milvus migrans* 的核型曾被报道过^[7]。鸢的核型与之略有不同,差别在于鸢的 Z 染色体为 st 型而黑鸢为 sm 型。

雀鹰,检查了 2 雌 1 雄,核型见图 3 和表 1。染色体数目为 $2n = 66$,它的核型与鸢的核型有些相似,差别在于它的第 2、3 对染色体均为 m 型而前者为 sm 型、st 型。它的 Z 染色体为 sm 型而前者为 st 型。

松雀鹰,检查了 2 雄 2 雌,核型见表 1。染

* 本文承蒙吴鹤龄教授、王洪庆教授指导;孙世德、顾文学、金乃文老师协助鉴定标本,在此一并致谢。

染色体数目为 $2n = 66$ 。其核型与雀鹰的核型十分相似, 差别仅见于其第3对染色体为 sm 型而前者为 m 型。

苍鹰, 检查了1雄, 核型见图4和表1。染色体数目为 $2n = 78$ 。没有A组染色体, 依 De Boer 等的报道 Z 染色体为最长的一对染色体, m 型^[4]。同属的褐耳雀鹰 *Accipitridae badius* 和灰鹰 *A. novaehollandiae* 的核型也曾报道过^[6]。它们的核型均与雀鹰、松雀鹰相似, 而与苍鹰不同。

普通鵟, 检查了1雌, 核型见图5和表1。染色体数目为 $2n = 68$ 。其核型与雀鹰相似。

差别在于比前者多一对微小染色体。另外, A 组均为 sm 型。前者均为 m 型, Z 染色体为 m 型, 前者为 m 型。De Boer 等曾报道过这个种的核型, 我们的结果与其一致^[4]。同属还有四个种的核型曾报道过, 它们的核型与普通鵟相似^[6]。

鸢, 检查了1雌, 核型见图6和表1。Z 染色体为最长的1个, m 型, W 染色体长度介于第3、4对间, m 型。同属的3个种的核型曾报道过, 它们的染色体数目为70或72, 核型与鸢有一些差异^[7]。

表1 鹰科7种的核型比较

种名	染色体					B组 m/sm	C组 t/st	D组 D*	染色体二倍数 2n
	1	2	3	Z	W				
蜂鹰	sm	st	st	sm	m	13	12	4	66
鸢	m	sm	st	st	sm	14	11	4	66
雀鹰	m	m	m	sm	m	14	11	4	66
松雀鹰	m	m	sm	sm	m	14	11	4	66
普通鵟	sm	sm	sm	m	m	14	11	5	68
鸢	m	m	sm	m	m	13	13	3	66
苍鹰	—	—	—	m	?	24	9	5	78

D*: 点状染色体 (Dot chromosome)。

表2 隼属7种核型比较^[4]

种名	染色体	特 征 染 色 体 形 态		
		1th	9th	2n
猎隼		t	t	50
红隼		t	t	52
红头隼		t	m	50
地中海隼		t	m	52
印度猎隼		m	t	50
美洲隼		m	t	48
燕隼		m	m	50

燕隼, 检查了2雌, 核型见图7和表2。染色体数目为 $2n = 50$, 由8对大的常染色体, 16对微小染色体和1对性染色体组成。大染色体之间的长度差异不大, 除第1对为 m 型外, 余者均为 t 型。小染色体除第9对为 sm 型外, 余者均为 t 型或点状。Z 染色体长度介于第2、

4对常染色体间, t 型, W 染色体长度介于第8、9对间, t 型。

猎隼, 检查了1雄, 核型见图8和表2。染色体数目为 $2n = 50$, 它的核型与燕隼相似。差别在于所有染色体均为 t 型而前者第1、9对为 m 或 sm 型。推测其 Z 染色体长度介于第2、

4 对常染色体间, t 型, 未能确认 W 染色体。

讨 论

包括我们的工作在内, 鹰科已报道了 50 个种的核型。鹰科大多数种均具有相似的核型, 染色体数目多为 66 或 68, 具有 3 至 5 对微小染色体和较多的均匀的中等长度的染色体, 及 1 对比常染色体长的 Z 染色体。把本文报道的 7 种加以比较(见表 1), 从表 1 看它们之间的核型差异仅是 1—2 对染色体的重排。例如, 蜂鹰的 A 组比其它种少 1 对 sm 或 m 型而多 1 对 sr 型, 可认为是由 1 对染色体的臂间倒位形成。又如, 鹞鹫比其它种少 1 对 m 型而多 2 对 t 型, 可能是由 1 对 m 型分离为 2 对 t 型, 或相反过程造成的。

鹰科中的少数种类有较多的染色体数目, 苍鹰染色体多达 78 个, 鹞属的 3 个种为 70—72 个^[5]。De Boer 等依据鹰科多数种类的染色体数目为 66 或 68, 推断这个数目是鹰科原始核型的染色体数目。像苍鹰这样具有较多染色体的核型则是由原始的 $2n = 66$ 或 68 的核型进化而来。苍鹰核型中没有较长的 A 组染色体, 其余常染色体也较短(以进化过程中相对稳定的 Z 染色体为标准来比较)。它与其它种类核型的差别在于具有较多而短的染色体, 这种差别可以认为由一系列大染色体的分离而形成^[3]。

将隼属已报道的 7 个种核型加以比较(表 2)。隼属的 7 种核型也十分相似, 染色体数目为 48—52, 由 9 对几乎全为 t 型的大染色体和更多的微小染色体组成。由表 2 可知, 它们的差异仅在于有的种第 1 或第 9 对为 m 型。

De Boer 还报道了另外两种隼科鸟类的核型, 叫鹰 *Milvago chimanga* 和凤头卡拉鹰 *Polyborus plancus*^[5], 它们的核型除了具较多的染色体数目 ($2n = 84$) 外, 与隼属几个种的核型没有什么差别。这种核型的由来可能是由鸟类原始核型中大的双臂染色体^[11], 经过着丝点分离而形成^[3]。这种核型的特点是染色体数目比鸟类原始核型的数目多, 通常在 84 以上, 而

且染色体形态为 t 型。而隼属核型中的染色体数目较少, 通常是 48—52, 并且有 1—2 对 sr 型染色体, 其核型较鸟类原始核型差异较大, 因此, 可认为叫鹰、凤头卡拉鹰的核型较隼属的原始。不清楚的是隼属小染色体数目的大量减少是由于染色体丢失还是融合造成的。

隼形目中新域鹫科 3 个种有具鸟类大多数种所具有的原始核型^[4,7], 染色体数目为 80 左右, 有 6 到 8 对大染色体和众多的微小染色体, 这是一种染色体长度不匀称的核型。鹰科的核型较为匀称, 故而认为它的核型是由原始核型中大染色体经一系列着丝点分离形成。大的 m 型染色体经着丝点分离, 形成较多短的 t 型染色体, t 型染色体又经过臂间倒位形成更短的 m 型染色体, 这些 m 型染色体再分离下去, 经过几对大染色体的几次分离、倒位、再分离, 就形成了鹰科这类的核型。通过这一过程, 鸟类核型由大染色体数目少, 长度不匀称的核型进化为数目多, 长度匀称的核型^[3]。同样过程也发现于鸢形目、鹞形目、鹞形目、佛法僧目及鸱形目等鸟类核型进化中^[3]。但鹰科核型中的小染色体大量减少, 其原因仍不清楚。

参 考 文 献

- [1] 李庆伟等 1987 鸟类核型研究 I. 雀亚科 11 种 动物学研究 8(4): 387—392
- [2] 郑作新 1964 中国鸟类系统检索 科学出版社 8—18。
- [3] Bian X. & Q. Li. 1986 The bird karyotypical orthoselection: To the symmetry. In XIX IOC meeting abstracts, Ottawa: 865.
- [4] De Bore L. E. M. 1976 The somatic chromosome complements of 16 species of Falconiformes (Aves) and the karyological relationships of the order. *Genetica* 46: 77—113.
- [5] ———— & R. P. Sinoo 1984 A karyological study of Accipitridae (Aves: Falconiformes), with karyotypic descriptions of 16 species new to cytology. *Genetica* 65: 89—107.
- [6] ———— 1984 New developments in vertebrate cytogenetics VIII. A current list of references on avian karyology. *Genetica* 65: 3—37.
- [7] Takagi N. & M. Sasaki 1974 A phylogenetic study of birds karyotypes. *Chromosoma* 46: 91—120.

图 1 凤头蜂鹰的核型; 图 2 鸢的核型; 图 3 雀鹰的核型; 图 4 苍鹰的核型; 图 5 普通鵟的核型; 图 6 鵟的核型; 图 7 燕隼的核型; 图 8 猎隼的核型。

图7 燕隼的核型；图8 猎隼的核型。