



## 硬骨鱼类生殖内分泌的调控机制概述

郑澄伟

(中国科学院海洋研究所)

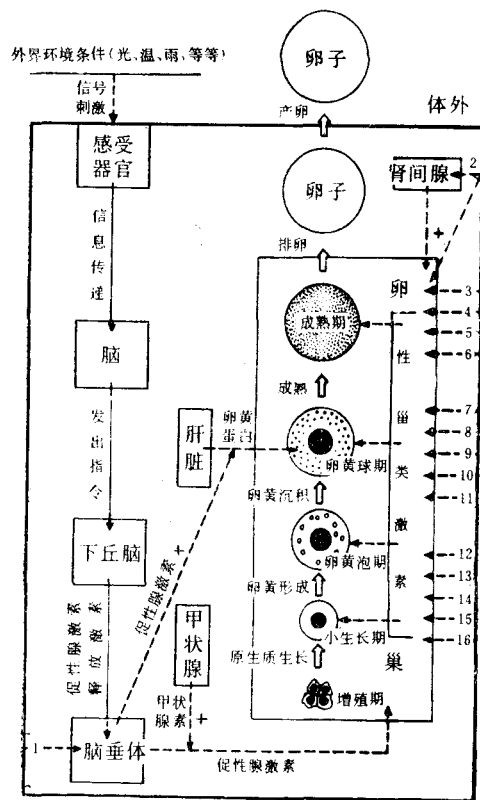
早在半个世纪以前,豪塞(1929, 1930)业已证明,脊椎动物脑垂体里的激素对鱼类生殖腺发育排卵具有同样效力,这一发现对人工诱导鱼类排卵技术的创立,无疑起着积极的影响。1932年后,苏联和巴西学者利用垂体诱导圈养经济鱼类排卵获得成功。这些成就引起动物生理学家和鱼类学者的普遍重视。垂体注射术由此取得迅速进展。近十多年来,各国鱼类学者结合垂体注射术的应用,与生理学家一道,围绕鱼类生殖的内分泌问题作了大量研究工作。本文试图就这一领域的主要研究成果作一概述。

外界环境对鱼类生殖起调控触发作用。众所周知,鱼类的生殖活动具有明显的年周期变化。光照、水温、降雨,以及水中盐度的变化都将加强或削弱鱼类的生殖内分泌活动。对于某些种类,人们可以通过光照期和水温的巧妙操纵来改变其生殖期(提早或延缓产卵)。有些鱼类于生殖季节遇雨即大量产卵。驯养于淡水中的鳊鱼、梭鱼脑垂体的促性腺激素(GTH)的分泌活动受阻。人们普遍认为,外界环境条件刺激是通过相应的感受器官,将其刺激信号转为信息传给鱼的大脑,再由大脑把信息化为指令传到下丘脑。根据组织学观察结果表明,下丘脑中的视前核(NPO)和侧结节核(NLT)与鱼类促性腺激素释放激素(GTH-RH)的分泌关系十分密切。NPO和NLT神经分泌细胞的细胞体位于下丘脑中,而轴突纤维却伸入到脑垂体内。由NPO产生的激素主要释放到位于神经垂体和腺垂体之间的血液通道中,有些鱼类的NPO神经原纤维直接分布到腺垂体细胞。NLT神经原纤维直接分布到腺垂体细胞,并在连接处释放激素,促使腺垂体分泌细胞活动,使之分泌GTH。

鱼类脑垂体分泌的GTH究竟是一种还是两种,尚有不同认识。唐纳森等人(1973)认为,鱼类只有一种GTH,它同时具有促黄体激素(LH)和促卵泡激素(FSH)两种功能。但大多数学者认为,鱼类含有两种GTH。按其结构和功能类似于哺乳动物的LH和FSH;依其生物化学组成和特点,可分为非糖蛋白和糖蛋白两种GTH。前者能促进卵母细胞的卵黄生成和卵巢生长,但对卵母细胞发育成熟和排卵不起作用,因而被称为促卵黄生成的Con AI激素;后者能促进卵巢发育成熟与排卵,被称为促性腺成熟的Con AI激素。脑垂体分泌的GTH,对鱼类生殖起承上启下作用。GTH主要通过激发性腺分泌性甾类(类固醇)激素,对鱼类生殖细胞的发育成熟和排卵排精起间接作用。

性甾类激素是鱼类生殖细胞发育成熟和排卵排精的直接作用者。库氏(1979)的研究指出,雌激素能诱导卵黄泡形成,孕烯酮可诱导卵黄粒形成。坎贝尔等(1976)在比目鱼上所作的实验和克里姆等(1978)在河鲢上的观察结果表明,鱼类的卵黄生成有两个过程:肝内的卵黄合成是由雌二醇促进的;卵黄摄入卵巢是受Con AI控制的。贾拉伯特等(1976,1977)对金鱼、虹鳟、北美狗鱼等的研究表明,17 $\alpha$ -羟基-20 $\beta$ -二氢黄体酮是诱导卵母细胞最后成熟的介体。贾拉伯特等(1975)、斯特西等(1975,1979)、埃普勒等(1978)、玛丽(1979)和郭钦明等人(1978)的研究工作表明,前列腺素和儿茶酚胺为鱼类排卵的主要介体。有的报道指出,由卵巢黄体所分泌的性甾类激素孕酮直接参与了排卵活动。

对鱼类生殖起辅助作用的有甲状腺、肾间腺等的分泌活动。赫尔伯特(1977)认为,甲



硬骨鱼类生殖内分泌系统调控机制示意图  
实线箭头示神经传导；虚线箭头示化学物质传递；“+”号表加强作用；大框线外的化学物质示体外注入的激素种类及可能起作用的部位。

1 为促性腺激素释放激素及其类似物；2 为科洛米反柠檬酸盐(Clomiphane citrate)；3 为皮质酮；4 为皮质醇；5 为脱氧皮质甾酮；6 为氢化可的松；7 为雌二醇；8 为雌三醇；9 为睾丸甾酮；10 为孕酮；11 为雌酮；12 为

状腺素的作用可能是提高卵巢对GTH刺激的敏感性，协同GTH促进卵巢发育。邵炳绪等(1978)发现，松江鲈鱼在卵巢成熟与产卵时需要一定量的碘补充以加强甲状腺的活动机能。至于肾间腺所分泌的皮质甾生物功能，有人认为，它能提高卵母细胞对 $17\alpha$ -羟基- $20\beta$ -二氢黄体酮作用的敏感性，间接促进卵母细胞的成熟；另有报告指出，它能调节水分代谢，改变滤泡透性、酶的活性，并且与卵母细胞成熟时的“水合”作用、滤泡胀裂有密切关系。普契科夫等(1951)指出，血液中的单核白血球所分泌的一种蛋白水解酶有溶解滤泡细胞的作用。

总而言之，来自外界的有关环境刺激(光、温、雨，等等)，引起鱼类相应感受器官的兴奋，并将接受到的信号转为信息传给鱼类大脑，再由大脑把信息化为指令送到下丘脑，引起下丘脑分泌GTH-RH，由它激发脑垂体分泌GTH作用于性腺，使之分泌性甾类激素作用于性细胞，促进性腺发育成熟与排卵排精。从感官到下丘脑的前半过程，系由神经担负传导；从脑垂体到性细胞，乃靠化学物质传递达到；由神经传导转为化学传递发生于下丘脑与脑垂体之间的联系上。作者将硬骨鱼类生殖内分泌的调控过程，绘制成图。

鱼垂体促性腺激素；13为人绒毛膜促性腺激素；14为怀孕马血清促性腺激素；15为促卵泡激素；16为促黄体激素。