

イモリの心臓発生における内胚葉の効果¹⁾

天野 宏・小林 直正

京都市 同志社大学生物学研究室

昭和 40 年 7 月 23 日受領

ABSTRACT

Effect of the Endoderm on the Heart Development in the Newt, *Triturus pyrrhogaster*.
H. AMANO AND N. KOBAYASHI (Department of Biology, Doshisha University, Kyoto)
Zool. Mag. 75: 4-6 (1966)

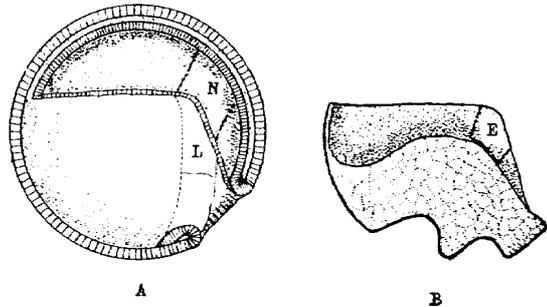
The present experiments were performed to explore the mechanism of determination of the heart rudiment utilizing explantation method. The presumptive heart area in the lateral plate mesoderm of the late gastrula was excised and combined with such adjacent tissues as the chorda mesoderm and/or the fore-gut endoderm, and cultured in ectodermal envelope. The pulsating heart developed only in the case in which the presumptive heart rudiment was combined with the fore-gut endoderm. From this result it is considered that the lateral wall of the fore-gut endoderm is necessary as an inductor for the differentiation of pulsating heart from the lateral plate mesoderm. (Received July 23, 1965)

両生類の心臓は自律分化器官であるといわれながら (Ekman, 1925; Stöhr, 1924; Copenhagen, 1926; Bacon, 1945), その分化には内胚葉の作用が重要であるともいわれている (Bacon, 1945; Mangold, 1956, 1957; Amano, 1958; Jacobson, 1961)。特にこの内胚葉の作用について, Bacon (1945) はこれを第二次誘導であるといっている。これに対して Jacobson (1961) は Bacon (1945) の実験において, 外植された囊胚中期の心臓原基の中にすでに内胚葉組織が入っていることを指摘した。そして *Triturus torosus* では神経胚初期に原腸蓋前部の内胚葉組織によって心臓自律分化の決定が行なわれると主張した。この論争について, 日本イモリ *Triturus pyrrhogaster* 胚で心臓原基と内胚葉組織との関係を調べたので, その結果を報告する。

材料として, 日本イモリ *Triturus pyrrhogaster* (Boie) の胚が使われた。天野・小林 (1966) の実験において明らかになったように, *T. pyrrhogaster* の胚の stage 14 の側板中胚葉は, それ自身では心臓の自律分化能をもっていない。そこで, この

¹⁾ この実験は文部省科学研究費 (各個研究) 406186, 406164 によって行なわれた。

stage 14 胚を, 天野・小林 (1966) の実験と同じように, 胚が左右の半胚になるように切断し, 腹側より内胚葉細胞塊を除き, 第 1 図のごとく前部側板中胚葉組織 (L) と, これを内側から裏打ちしている



第 1 図 stage 14 の半胚 (A) から, 内胚葉細胞塊 (B) を除いた図 E: 前腸側壁の内胚葉組織 L: 予定心臓原基 N: 予定脊索・筋節組織

原腸側壁の内胚葉組織 (E) と, 側板中胚葉の背側にあつて原腸蓋を形成している予定筋節脊索組織 (N) とを切り出し, これを種々の組み合わせで外植した。この際, 外植体をおおう外皮は, 側板中胚葉の前部をおおっている外胚葉を, 腹側に少し大きく切り出し, これでおおった。それらの結果を第 1 表に示した。

第1表 予定心臓原基に種々の周囲組織を組み合わせてつくった外植体の形成物

組織の組合せ	外植体数	感覚器 (眼及び耳)	平衡桿	鰓	心臓	鱗状形成物
L	14	0	1	0	0	3
L+N	10	0	4	0	0	7
L+N+E	17	7	12	4	5 (29%)	14
L+E	16	4	11	0	6 (38%)	8

E: 前腸側壁の内胚葉組織 L: 予定心臓原基 N: 予定脊索・筋節組織

論 議

古くから心臓は自律分化器官であるといわれてきたが、その自律分化能にも限界がある。すなわち、*T. pyrrhogaster* の stage 14 において、心臓原基の存在する前部側板中胚葉と、その背側に存在する筋節及び脊索組織の中胚葉組織との組み合わせ(L+N)では、搏動する心臓を分化することが出来ない。しかし、この側板中胚葉の心臓原基に、それを裏づけている前腸側壁の内胚葉組織を加えて(L+E)外植すると、その38%が搏動する心臓に分化する。このことは、この時期で中胚葉組織のみでは心臓を分化する能力をもっていないが、心臓原基を裏づける前腸の内胚葉組織の誘導作用によって初めて心臓を分化するというを示すものである。したがって、Bacon (1945)の実験において、stage 11の外植体に心臓形成がみられたのは、Jacobson (1961)の指摘したように、心臓形式の誘導原である内胚葉組織がその外植体に入っていたと考えられる。また、この前腸の内胚葉組織が、側板中胚葉組織と共に外植されると種々の感覚器官が形成されることはJacobson (1963)も見ていることで、これは予定心臓原基の中胚葉組織と前部内胚葉組織とによって生じたと考えられる。このようにして、心臓の自律分化能を確立させる誘導原はJacobson (1961)及びMangold (1956, 1957)の主張するように、前腸の内胚葉組織であることが再確認された。しかしながら、その時期についてはJacobson (1961)の主張する時期よりはるかに早い時期で、*T. pyrrhogaster* においては囊胚後期である。そしてこの時期より神経胚中期にかけて、Jacobson (1961)のいう

ように、心臓は徐々にこの前腸側壁の内胚葉組織によって決定されていくものと考えられる。

要 約

本実験は心臓の自律分化能の決定機構を分析するために行なわれた。まだ心臓の自律分化能をもっていない*T. pyrrhogaster*の囊胚後期の心臓原基と、前腸側壁の内胚葉組織及びこれの背側にある筋節脊索組織とを種々に組み合わせて外植した。それらの結果、心臓の分化は前腸側壁の内胚葉組織を加えたもののみに見られた。したがって、心臓の自律分化を確立するところの誘導原はこの前腸側壁の内胚葉組織であると考えられる。

文 献

- AMANO, H. (1958) Some experiments on heart development. *Doshisha Eng. Review* 8: 203-208.
- 天野宏・小林直正 (1966) 日本産イモリの心臓原基の自律分化能の確立について. *動物学雑誌* 75: 1-3.
- BACON, R. L. (1945) Self-differentiation and induction in the heart of *Amblystoma*. *J. Exp. Zool.* 98: 87-125.
- COPENHAVER, W. M. (1926) Experiment on the development of the heart of *Amblystoma punctatum*. *J. Exp. Zool.* 43: 321-372.
- EKMAN, G. (1925) Experimentelle Beiträge zur Herzentwicklung der Amphibien. *Arch. Entw. Mech.* 106: 320-352.
- JACOBSON, A. G. (1961) Heart determination in the newt. *J. Exp. Zool.* 146: 139-152.
- (1963) The determination and positioning of the nose, lens and ear. I. Interaction within the ectoderm, and between the

ectoderm and underlying tissues. *J. Exp. Zool.* 154: 273-284.

MANGOLD, O. (1956) Experiments zur Analyse der Herzentwicklung bei Triton. *Naturwiss.* 43: 287.

—— (1957) Zur Analyse der Inductionsleistung des Entoderms der Neurula von Uro-

delen (Herz, Keimen, Geschlechtszellen, Mundöffnung). *Naturwiss.* 44: 289-290.

STÖHR, P. JR. (1924) Experimentelle Studien an Embryonalen Amphibienherzen. I. Über Explantation embryonaler Amphibienherzen. *Arch. mikro. Anat. Ent.-mech.* 102: 426-451.