

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

L'ATTRIBUTION
DE LA
MEDAILLE D'OR PIE XI

1970



L'Académie Pontificale des Sciences a été fondée par le Saint-Père Pie XI le 28 Octobre 1936.

Elle a pour but d'honorer la science pure, où qu'elle se trouve, d'en assurer la liberté et d'en favoriser les recherches qui constituent la base indispensable du progrès des sciences appliquées.

Elle est placée sous la haute et directe protection du Souverain Pontife et composée de soixante-dix « Académiciens Pontificaux » nommés par le Saint-Père sur proposition du Corps Académique et appartenant à quelque Nation et confession religieuse que ce soit et choisis parmi les spécialistes les plus insignes en sciences mathématiques et expérimentales du monde entier.

Le 28 Octobre 1961, à l'occasion du XXV^e anniversaire de la fondation de l'Académie Pontificale des Sciences, le Saint-Père Jean XXIII a institué une « Médaille d'or » qui porte le nom du Fondateur de l'Académie : « Médaille Pie XI ».

La Médaille en or a sept centimètres de diamètre; elle porte sur la face l'effigie du Pape Pie XI, fondateur de l'Académie et, au verso, le nom du lauréat, fondu en relief, entouré d'une branche d'olivier et d'une branche de laurier.

Le Conseil de l'Académie a décidé de couronner cette année par cette Médaille, un savant relativement jeune qui a déjà atteint une renommée internationale.

A la suite de plusieurs séances il a choisi parmi les autres candidats et a décidé à l'unanimité d'octroyer la « Médaille Pie XI » pour l'année 1970 au

Prof. Dr. HARUO KANATANI

en signe de reconnaissance pour ses grands mérites de savant et de l'importante contribution de ses recherches au progrès scientifique.

Le Président a annoncé l'attribution de la Médaille au cours de la séance scientifique du vendredi 17 avril de la Session Plénière 1970 de l'Académie.

Le lendemain, samedi 18, a eu lieu la Séance Pontificale Solennelle pendant laquelle le Souverain Pontife Paul VI a reçu tous les Académiciens Pontificaux présents à Rome en une Audience Solennelle au Palais Apostolique du Vatican en présence des Cardinaux se trouvant à Rome et du Corps Diplomatique accrédité près le Saint-Siège et a remis de Ses propres mains la « Médaille Pie XI » au Prof. Dr. Haruo Kanatani.

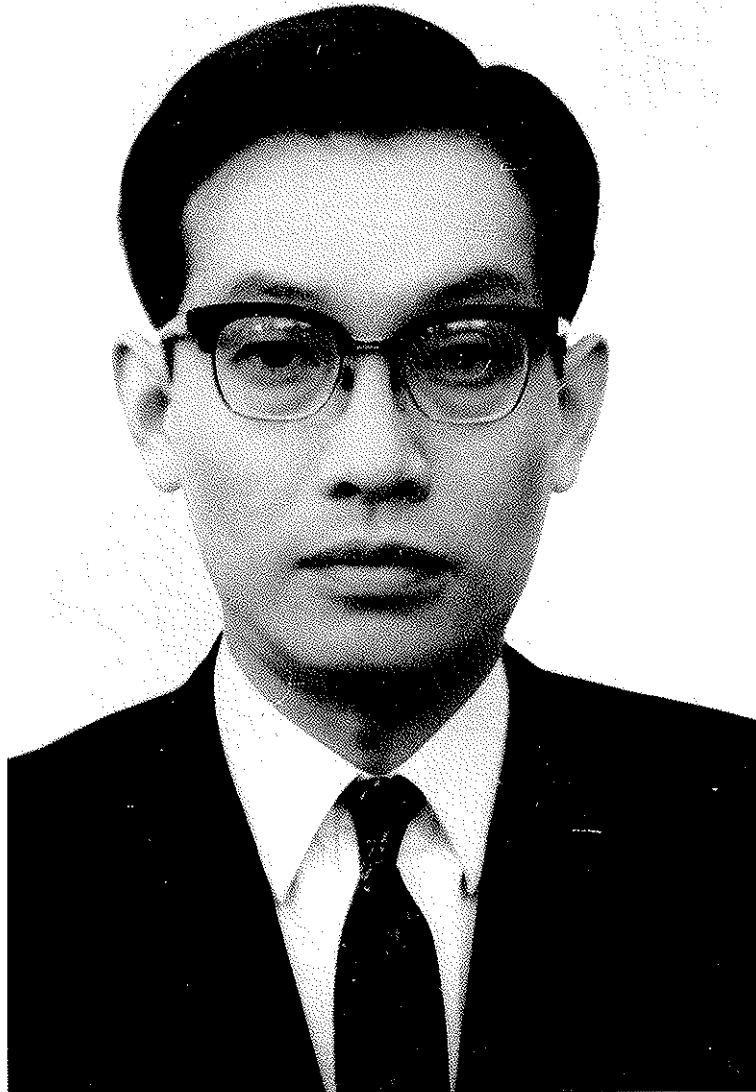
Après l'Audience Pontificale a eu lieu à la Casina de Pie IV, siège de l'Académie dans les Jardins du Vatican, une Séance Extraordinaire au cours de laquelle le Prof. Dr. Haruo Kanatani a donné lecture d'un rapport technique de ses travaux scientifiques, en présence du Corps Académique.

Cet exposé sera imprimé plus tard aux soins de l'Académie.

└



HARUO KANATANI



Harno Kanastrie

Le Professeur HARUO KANATANI, bien qu'âgé seulement de trente neuf ans, est déjà une autorité reconnue sur le plan international en matière de neurophysiologie comparée.

Il est né en 1930, le 3 février, à Ashiya, préfecture de Hyogo, au Japon.

En 1949, après de brillantes études secondaires à l'école supérieure de Konan, il entre à la Faculté des Sciences, section Zoologie, de l'Université de Tokyo, et en mars 1952 obtient son premier diplôme universitaire de « Bachelor in Science »; le mois suivant il s'inscrit à la Graduate School de l'Université de Tokyo, toujours à la même Faculté, qu'il quitte en février 1957.

En mars 1961 enfin, il obtient son doctorat ès sciences (Rigaku-hakushi), avec une thèse intitulée « Etudes expérimentales à propos de la détermination de la polarité dans la régénération des planaires ».

Depuis quatre ans cependant, parallèlement à ses études, il travaillait déjà comme assistant ordinaire à la station de biologie marine de Misaki, dépendant de la Faculté des Sciences de l'Université de Tokyo.

En mars 1965 il quitte la Faculté des Sciences pour devenir professeur associé au laboratoire de physiologie de

l'Institut de Recherches Océaniques de l'Université de Tokyo, charge qu'il détient toujours à l'heure actuelle.

Ces deux dernières années il a participé à des recherches à l'étranger, d'abord à la Station de Zoologie de Naples, de novembre 1968 à mars 1969, pour le compte de l'Association Japonaise pour le Progrès de la Science, et ensuite au laboratoire de biologie marine de Woods Hole et au Laboratoire Marin de Bodega de l'Université de Californie, Berkeley, pour le compte du Conseil de la Population.

Le professeur KANATANI est membre de plusieurs sociétés savantes, parmi lesquelles il faut citer la Société Japonaise de Zoologie, la Société Japonaise de Biologie du Développement, la Société Biochimique Japonaise, la Société Américaine des Zoologues.

L'OEUVRE SCIENTIFIQUE DU PROF. HARUO KANATANI

L'oeuvre scientifique du professeur HARUO KANATANI peut être scindée en deux parties : la première concerne surtout les processus de croissance et de différenciation dans le cadre de la régénération chez les planaires, tandis que la seconde s'occupe de la physiologie de la reproduction des astéries, et en particulier des mécanismes hormonaux impliqués dans la ponte et la maturation des oocytes.

De 1957 à 1963 il s'est consacré à l'étude de la régénération chez les planaires. Tout d'abord il découvrit que la culture des planaires décapitées en conditions de promiscuité est cause de la formation d'yeux supplémentaires au cours

de la régénération de la tête et en outre inhibe les mécanismes de la reproduction asexuée (1957).

Il fut prouvé que ces phénomènes étaient dus à l'action de l'ammoniaque qu'excrètent ces animaux en de telles conditions (1957).

D'autre part, plusieurs articles traitent des effets de diverses substances, comme les hormones et les antimitotiques, sur la croissance au cours de la régénération des planaires (*Dugesia*).

Dans le cadre de ces recherches une méthode remarquablement ingénieuse a été mise au point pour l'examen des effets de ces substances.

Peut-être le résultat le plus digne de commentaires a-t-il été la découverte que la déacétylméthylcolchicine (Demecolcine) produit un effet spectaculaire sur les planaires en cours de régénération, la production de têtes bipolaires (1958).

Il est clair qu'un tel résultat est lourd de conséquences en ce qui concerne le problème des mécanismes de détermination de la polarité dans l'organisme.

Au cours de ces études il eut la sensation qu'à la source de la détermination de la polarité chez ces animaux pourrait très bien se trouver un mécanisme neurosécrétoire (1960), mais il apparaissait extrêmement difficile d'explorer les problèmes de la neurosécrétion en utilisant les planaires comme matériel d'expérience.

A ce moment (1959) étaient à peine apparus les travaux de CHAET et McCONAUGHY, qui avaient démontré que l'injection d'un extrait aqueux de nerfs radiaux avait pour effet d'induire la ponte chez l'astérie *Asterias forbesi*.

Cette découverte le porta à supposer que le mécanisme

de la ponte devait être expliqué en assumant que le système nerveux de l'astérie sécrétait une ou plusieurs substances.

Après avoir confirmé les résultats obtenus par CHAET et McCONAUGHY sur plusieurs astéries (1962), KANATANI et NOUMURA réussirent à obtenir, sur les genres *Asterias amurensis* et *Asterina pectinifera*, une première idée de la nature de la substance nerveuse responsable de l'induction de la ponte, substance qui, trouva-t-on, consistait en un polypeptide de poids moléculaire relativement faible.

Les recherches physiologiques conduites pendant les deux années successives à propos de l'action de ladite substance sur des fragments isolés d'ovaires d'*Asterias* révélèrent que cette substance exerce son action sur l'ovaire de deux façons différentes : non seulement elle induit la méiose, mais elle provoque aussi la ponte.

En guise de tentative, la substance active fut appelée GSS (gamete-shedding substance).

Ils trouvèrent en outre que la contraction de la paroi gonadique, prélude indispensable de la ponte, peut se produire seulement quand le GSS agit en détachant les oeufs l'un de l'autre ou bien de la surface interne de la paroi gonadique (1964).

Les expériences chymographiques (1967) démontrèrent que le GSS, contrairement au modèle de CHAET, n'est pas la cause directe de la contraction de la paroi de la gonade (1966).

En outre, il fut établi que le GSS est contenu dans le liquide des coelomes seulement quand l'astérie pond de façon naturelle, ce qui fait penser qu'au moment de la ponte le GSS est en réalité sécrété par les tissus nerveux dans la cavité organique (KANATANI et OHGURI, 1966).

Entretiens le GSS de l'*Asterias amurensis* a pu être obtenu sous forme purifiée à partir des nerfs radiaux d'environ 7.000 astéries; on lui a trouvé un poids moléculaire de 2.200, et il est composé d'environ 23 acides aminés.

En 1967 KANATANI et SHIRAI découvrirent chez *Asterias pectiniifera* un autre phénomène: le GSS, c'est-à-dire la substance nerveuse qui agit sur la paroi ovarienne, induit la production d'une nouvelle substance, responsable de la maturation des oocytes et de la ponte.

Cette résultat fut également obtenu, de façon indépendante, par SCHUETZ et BIGGERS (1967) aux Etats-Unis.

La substance nerveuse a donc dû être rebaptisée « substance gonadostimulante » (GSS; gonad-stimulating substance), tandis que la seconde substance découverte dans l'ovaire était désignée sous le nom de MIS (meiosis-inducing substance).

Une production de MIS a été mise en évidence dans cinq autres espèces d'astéries japonaises. Tandis que le GSS est spécifique de l'espèce jusqu'à un certain point, le MIS apparaît ne pas l'être du tout (1967).

L'année suivante fut effectuée une tentative d'isoler le MIS, et d'un mélange d'incubation consistant en une masse totale de 20 kg d'ovaires isolés à partir de 3.000 femelles environ, 20 g. de nerfs séchés et 100 l. d'eau de mer furent obtenus 8,5 mg di MIS purifié.

En collaboration avec NAKANISHI, KUROKAWA et SHIRAI, KANATANI identifia l'échantillon ainsi isolé avec la 1-méthyladénine (1969).

La 1-méthyladénine semble représenter, à l'instar de l'adénosinemonophosphate 3'5'-cyclique (AMP cyclique)

chez les vertébrés (SUTHERLAND et al., 1965), un second messager des actions hormonales.

Parmi plus de 20 dérivés de l'adénine examinés (y compris l'AMP cyclique), seules la 1-méthyladénine et la 1-éthyladénine apparaissent dotées d'une action énergétique, et cela bien que la 1-méthyladénosine apparaisse active après s'être décomposée, dans l'ovaire isolé, en 1-méthyladénine et ribose.

Il semble que dans l'induction de la maturation des oocytes et de la ponte chez l'astérie jouent un rôle important un radical alkylique court, comme le méthyle ou l'éthyle en N1, et un radical imine au site C6 du noyau purinique.

La 1-méthyladénine, les oocytes et ovaires isolés y répondant d'une façon constante chez plus de dix espèces soumises à expérimentation, semble dotée d'une action MIS pratiquement dans toutes les espèces d'astéries.

On a trouvé qu'une dose de 10^{-14} moles de 1-méthyladénine est déjà capable de provoquer la maturation des oocytes chez *Asterina*; le site d'action semble être la surface de l'oocyte (KANATANI et HIRAMOTO, non encore publié).

Cela pourrait donner du poids à l'hypothèse selon laquelle la 1-méthylalanine n'agit extérieurement qu'à la surface de l'oocyte, induisant la formation d'un troisième messager sur l'écorce de l'oocyte, lequel, en se diffusant vers l'intérieur, provoquerait quant à lui l'éclatement de la vésicule germinale.

Cette substance hypothétique pourrait bien être alors la vraie cause de la méiose de l'oocyte.

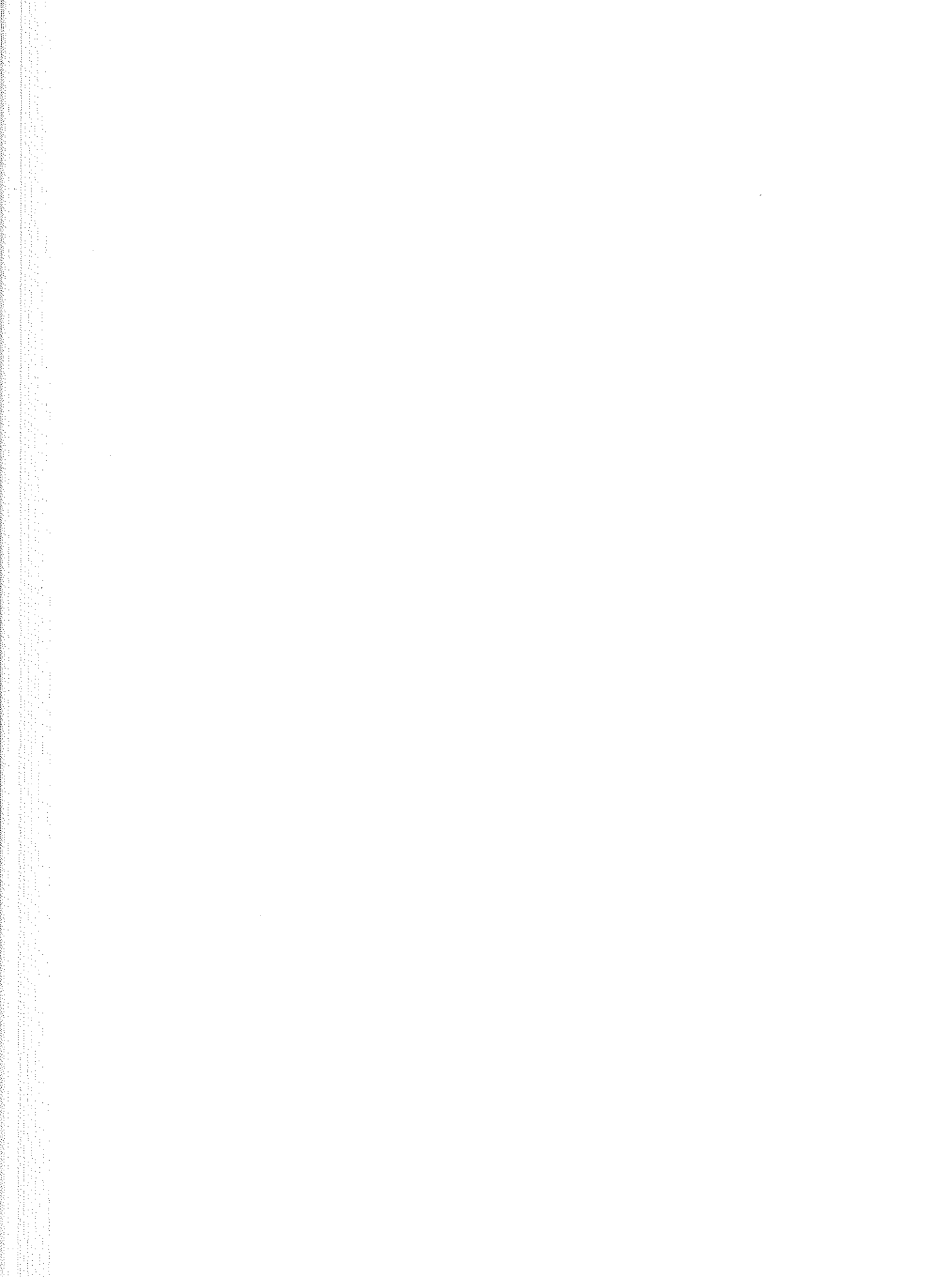
En ce qui concerne le mécanisme par lequel le GSS déclenche la formation du MIS, on pourrait penser que le

GSS agit en tant que cofacteur ou activateur de l'enzyme ou des enzymes impliquée(s) dans la formation du MIS. Donc, dans ce cas, l'action du peptide hormonal consisterait en l'activation d'enzyme(s) (sous presse).

Finalement, on a obtenu un autre résultat intéressant en ce qui concerne les actions du MIS et du GSS. Après injection de 1-méthyladénine l'astérie assume la posture de ponte, posture spéciale qui consiste en un mouvement musculaire coordonné le long des bras, en direction du disque central de l'animal, mouvement qui naturellement devrait faciliter la libération des gamètes. L'injection de GSS produit elle aussi ce comportement (données non encore publiées).

Les résultats à peine décrits laissent à penser que la ponte et la maturation des oocytes chez l'astérie seraient provoqués par une réaction en chaîne commençant par la libération de GSS de la part des tissus nerveux de l'animal.

Actuellement le professeur KANATANI s'efforce d'élucider les mécanismes à la base de chaque événement constituant cette réaction en chaîne, dans l'espoir d'arriver à une meilleure compréhension de ces problèmes, extrêmement importants du point de vue biologique.



A PROPOS DES SUBSTANCES QUI INFLUENCENT CERTAINS PHENOMENES DE LA REPRODUCTION CHEZ L'ASTERIE

Il est bien connu que chez les animaux les oocytes séjournant encore dans les ovaires possèdent généralement des noyaux volumineux et uniques (vésicules germinales), pourvus de deux séries de chromosomes.

Après leur libération de l'ovaire, ces oocytes subissent un processus de maturation et division, qui porte à la formation des corpuscules polaires.

De cela il s'ensuit que les oocytes contenant une seule série de chromosomes deviennent mûrs, et peuvent être fécondés.

Comme tant d'autres phénomènes physiologiques, ces aspects de la reproduction ont apparu, au cours de la présente étude, être sous l'influence de certaines hormones.

Les astéries ayant une structure corporelle relativement simple et étant facile à manipuler comme matériel d'expérience au cours des recherches biochimiques et physiologiques, les études conduites sur la maturation des oocytes et la libération des gamètes (ponte) à l'aide de cet animal ont,

semble-t-il, conduit à de nouveaux progrès quant à la compréhension des mécanismes dont dépendent ces phénomènes de la reproduction.

En 1959, CHEST et MCCONNAUGHY découvrirent que certaines substances renfermées dans les tissus nerveux jouent un rôle important dans la ponte de l'astérie.

Depuis lors de nombreuses recherches ont été et sont encore conduites, aux Etats-Unis et au Japon, dans le but d'éclaircir les mécanismes hormonaux de la maturation des oocytes et de la ponte chez cet animal.

Peut-être les aspects les plus remarquables de nos découvertes sont-ils les suivants.

On a trouvé, en effet, que d'abord le système nerveux produit une hormone peptidique, laquelle agit sur l'ovaire en formant une seconde substance, qui induit la méiose (meiose-inducing substance).

L'intérêt de cette substance réside en ce qu'elle agit directement sur le déclenchement de la maturation des oocytes et de la ponte.

En outre cette substance, une fois isolée, a été identifiée avec la 1-méthyladénine. Celle-ci doit donc être considérée comme l'un des seconds messagers des actions hormonales, à l'instar de l'adénosinemonophosphate cyclique, qui est la seule substance identifiée comme telle chez les vertébrés. La 1-méthyladénine agit seulement de l'extérieur sur la surface de l'oocyte, ce qui donne à penser qu'elle induit la formation d'un troisième messenger à l'intérieur de l'oeuf.

En outre, en ce qui concerne le mécanisme d'action de l'hormone peptidique, on pourrait penser qu'elle joue un

rôle de cofacteur ou d'activateur de l'enzyme ou des enzymes qui président à la formation de la 1-méthyladénine.

Les résultats des recherches actuelles sur la maturation des oocytes et la ponte chez l'astérie ont révélé jusqu'à présent que les phénomènes de la reproduction sont, semble-t-il, le résultat d'une réaction en chaîne qui commence par la libération de l'hormone peptidique par les tissus nerveux.

ON THE SUBSTANCE CONTROLLING CERTAIN REPRODUCTIVE PHENOMENA IN STARFISH

In animals, as is well known, oocytes which are still in the ovary usually have single large nuclei (germinal vesicles) with two sets of chromosomes.

After being released from the ovary, these oocytes would undergo maturation division, resulting in the formation of polar bodies.

As a result, the oocytes with a single set of chromosomes become mature and fertilizable.

These reproductive phenomena, like many other physiological events, were also found to be under the control of certain hormones in the present study.

Since starfishes are relatively simple in body structure and easy to handle as materials for biochemical as well as physiological studies, investigations on oocyte maturation and gamete release (spawning) with this animal seemed to provide some clues to the understanding of the mechanisms underlying these reproductive phenomena.

In 1959, CHAET and McCONNAUGHY found that some substance contained in nervous tissue plays an important role in the spawning of the starfish.

Since that time a number of investigations have been done in the United States and in Japan in the hope of elucidating the hormonal mechanisms of oocyte maturation and spawning in this animal.

Perhaps the most noteworthy features of our findings will be as follows.

It was found that a peptide hormone is first released from the nervous system, and that this acts on the ovary by producing a second substance, meiosis-inducing substance.

This second substance is interesting in that it has a direct action on the initiation of oocyte maturation and spawning.

Further, this substance has been isolated and identified as 1-methyladenine.

This must be considered as one of the second messengers of hormone action, like cyclic adenosine monophosphate which is the only known substance identified as such in the case of vertebrates. 1-Methyladenine only acts from outside on the surface of the oocyte, suggesting that it induces the production of a third messenger within the egg surface.

Furthermore, with respect to the mechanism of the action of the hormone peptide, it may be suggested that the hormone is a cofactor or an activator of enzyme(s) involved in the production of 1-methyladenine.

The results of the present investigations on oocyte maturation and spawning in starfish have so far revealed that the reproductive phenomena seem to be a result of a chain reaction beginning with a release of the peptide hormone from the nervous tissue.

BIBLIOGRAPHIE

- H. KANATANI: *Effect of crowding on the supplementary eye-formation and fission in the planarian, « Dugesia gonocephala ».* « Annot. Zool. Japan », 30, 133-137, 1957.
- H. KANATANI: *Effect of insulin on the head regeneration in the planarian, « Dugesia gonocephala ».* « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 11-16, 1957.
- H. KANATANI: *Studies on fission in the planarian, « Dugesia gonocephala ».* I. Effects of heparin on the occurrence of fission. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 17-21, 1957.
- H. KANATANI: *Further studies on the effect of crowding on supplementary eye-formation and fission in the planarian, « Dugesia gonocephala ».* « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 23-39, 1957.
- H. KANATANI: *Period of competence for supplementary eye-formation in the regenerating head of the planarian, « Dugesia gonocephala ».* « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 239-244, 1958.
- H. KANATANI: *Effect of environment on the occurrence of supplementary eyes induced by lithium in the planarian, « Dugesia gonocephala ».* « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 245-251, 1958.

- H. KANATANI: *Formation of bipolar heads induced by demecolcine in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 253-270, 1958.
- H. KANATANI: *Effect of demecolcine on head regeneration in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 271-276, 1958.
- H. KANATANI and Y. SAKAGISHI: *Artificial culture solution based on salt concentrations of water inhabited by the planarian, « Dugesia gonocephala »* « Zool. Mag. » (Tokyo), 68, 267-269, 1959.
- H. KANATANI: *Effect of estradiol on head regeneration in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 439-447, 1959.
- H. KANATANI: *Studies on the formation of bipolar heads in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. I. Suppression of bipolar head formation by mono- and disaccharides, 2,4-dinitrophenol and sodium azide in transverse pieces and its relation to respiration of whole animals. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 449-466, 1959.
- H. KANATANI: *Protective action of glucose and sucrose against retardation of head regeneration caused by demecolcine in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 8, 467-471, 1959.
- H. KANATANI: *Studies on the formation of bipolar heads in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. II. Suppression of bipolar head formation by potassium cyanide and anaerobiosis. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 9, 49-58, 1960.

- H. KANATANI: *Studies of fission in the planarian, « Dugesia gonocephala »*. II. Effects of colchicine and demecolcine on the occurrence of fission. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 9, 59-66, 1960.
- H. KANATANI: *Problems concerning the relation of polarity to head-tail differentiation in planarian regeneration, with special reference to bipolar head formation* (in Japanese). « Biological Science » (Tokyo), 12, 152-158, 1960.
- H. KANATANI: *Effects of nicotinamine on growth and mitotic activity in regenerating planaria and bean root tips*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 9, 387-395, 1962.
- T. NOUMURA and H. KANATANI: *Induction of spawning by radial nerve extracts in some starfishes*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 9, 397-402, 1962.
- H. KANATANI and T. NOUMURA: *On the nature of active principle responsible for gamete-shedding in the radial nerves of starfishes*. « J. Fac. Sci. Univ. Tokyo », IV, 9, 403-416, 1962.
- H. KANATANI: *Fission-promoting action of a water extract of planarian body in « Dugesia gonocephala »*. « Zool. Mag. » (Tokyo), 73, 52-57, 1964.
- H. KANATANI and T. NOUMURA: *Separation of gamete-shedding substance in starfish radial nerves by Disc electrophoresis*. « Zool. Mag. » (Tokyo), 73, 65-69, 1964.
- H. KANATANI, Y. HIDAKA and M. ONOSAKA: *On the spawning season and growth of the ascidian, « Styela plicata », in Aburatsubo Bay*. « Zool. Mag. », (Tokyo), 73, 108-111, 1964.

- H. KANATANI: *Starfish spawning: Action of gamete-shedding substance obtained from radial nerves*. « Science », 146, 1177-1179, 1964.
- H. KANATANI: *Action of neural substance on spawning and oocyte maturation* (in Japanese). « Kagaku » (Tokyo), 36, 88-93, 1966.
- H. KANATANI: *Problems of regeneration in relation to biochemistry* (in Japanese). « Tampakushitsu Kakusan Koso », 11, 1040-1045, 1966.
- H. KANATANI and M. OHGURI: *Mechanism of starfish spawning*. I. Distribution of active substance responsible for maturation of oocytes and shedding of gametes. « Biol. Bull. », 131, 104-114, 1966.
- S. ISAKA, H. KANATANI and N. SUZUKI: *Jelly-dispersing enzyme obtained from spermatozoa of sea urchin, « Anthocidaris crassispina »*. « Exptl. Cell. Research », 44, 66-72, 1966.
- H. KANATANI: *Neural substance responsible for maturation of oocytes and shedding of gametes in starfish*. « Gunma Symposium on Endocrinology », 4, 65-78, 1967.
- H. KANATANI and H. SHIRAI: *In vitro production of meiosis inducing substance by nerve extract in ovary of starfish*. « Nature ». 216, 284-286, 1967.
- S. IKEGAMI, S. TAMURA and H. KANATANI: *Starfish gonad: Action and chemical identification of spawning inhibitor*. « Science », 158, 1052-1053.

- H. KANATANI: *Mechanism of starfish spawning with special reference to gonad-stimulating substance (GSS) of nerve and meiosis-inducing substance (MIS) of gonad.* « Jap. J. Exp. Morphol », 21, 61-78, 1967.
- H. SHIRAI and H. KANATANI: *On the stability of neural substance responsible for gamete-shedding in starfish.* « Zool. Mag. » (Tokyo), 77, 128-130.
- H. KANATANI and H. SHIRAI: *Problems concerning the participation of a pheromone in starfish spawning.* « Zool. Mag. » (Tokyo), 77, 207-212, 1968.
- H. KANATANI: *Mechanism of starfish spawning: Action of neural substance on the isolated ovary.* « Gen. Comp. Endocrinol. », Suppl. 2, 582-589, 1969.
- H. KANATANI, H. SHIRAI, K. NAKANISHI and T. KUROKAWA: *Isolation and identification of meiosis inducing substance in starfish.* « Nature », 211, 273-274, 1969.
- H. KANATANI: *Induction of spawning and oocyte maturation by 1-methyladenine in starfishes.* « Exptl. Cell. Research », 57, 333-337, 1969.
- H. KANATANI and H. SHIRAI: *Mechanism of starfish spawning. II. Some aspects of action of a neural substance obtained from radial nerve.* « Biol. Bull. », 137, 297-311, 1969.
- H. KANATANI, K. NAKANISHI and T. KUROKAWA: *Effects of various adenine derivatives on oocyte maturation and spawning in the starfish.* « Biol. Bull. », 137, 384, 1969.