

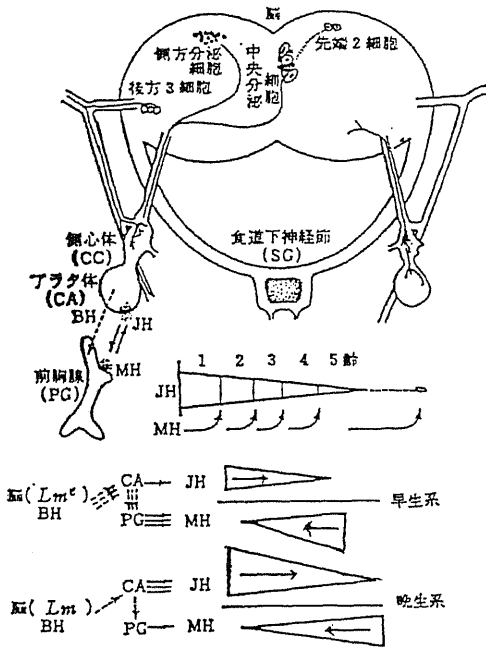
農学博士諸星静次郎君の「蚕における成長と発育の

調節機構に関する研究」に対する授賞審査要旨

蚕の形質の中で眠性（幼虫脱皮回数）と休眠性（世代回数）とは環境の支配を受ける最も重要な遺伝的・二大形質である。諸星静次郎君は昭和一年以来この両形質を対象として実験遺伝学的並びに形態生理学的に研究を続けてきた。最近では中枢神経系の摘出及び移植等のミクロの実験形態学的手法を確立して蚕の中枢神経系の機能を解明した。

(1) 生物検定法の確立 昆虫の幼虫脱皮はアラタ体ホルモン(JH)と前胸腺ホルモン(MH)との協同で、蛹化脱皮は前胸腺ホルモン単独の作用で行われ、脱皮形態に関してはアラタ体ホルモンが常に優位に働いている。諸星君は幼虫四令期に断頭処理を行って遊離腹部を作ったり、アラタ体を摘出して五令期と同じようなホルモン環境を作って検定しようとする内分泌器管を移植し、幼虫脱皮か蛹化脱皮かの何れかが起こるといふ明瞭な生物検定法を確立してアラタ体ホルモンや脳ホルモン機能を解明した。

(2) 内分泌拮抗平衡 前胸腺ホルモンが蛋白合成を促進することは既に証明されていたが、今回アラタ体ホルモンが蛋白合成を抑制することが発見され、両ホルモンが拮抗的に働き令の長短に関係していることをつきとめた。



第1図 中枢神経系の機能(左半球)と发育との関係模型図

腺の機能は促進され、明らかに調節されてい

能は脳ホルモンによって抑制されるが、前胸

らの数一〇本の軸索が見られ、アラタ体の機

ることを証明した。アラタ体の周囲には脳か

を通過して側心体を経てアラタ体から放出され

は直接放出されるといわれていたが、脳から

方から放出されるといわれていたが、脳から

脳ホルモン(BH)は従来脳とアラタ体の両

境と密接な関係にあることをつきとめた。

り、アラタ体の方から脳の方向に染色して脳

の両側先端に二個と両側の側方に三個の分泌

細胞を発見し、これらの分泌細胞が外界の環

(3) 個内外の中央神経分泌細胞と両側には一五個内外の側方神経分泌細胞が知られていたが、今回コバルト染色法によ

脳ホルモンの放出場所と脳ホルモンによる内分泌拮抗平衡の調節 図に示すように蚕の脳の中央には両側に一〇

拮抗平衡

アラタ体...↓幼若ホルモン(成長コース) 蛋白合成抑制(令の延長)

前胸腺...↓脱皮ホルモン(发育コース) 蛋白合成促進(令の短縮)

る。後方三細胞からの分泌物は外側神経を通過して側心体の機能を抑制している。側心体では食道下神経節と同様経過日数と直接関係しない炭水化物代謝と脂質代謝が行われている。

最近石崎及び鈴木等は脳ホルモンの分子量に七、〇〇〇位と四、四〇〇位の二種類の存在を確認した。前者は孵化や羽化等の生物時計に、後者は眠性や休眠性等の支配に関係し、共にアラタ体から放出されている。

(4) 脳ホルモンの分泌に及びぼす環境の影響 脳ホルモンの分泌は環境の影響を敏感にうけ、催青中では高温より低温で、飼育中では低温より高温で、暗より明で、人工飼料育蚕より桑飼育蚕で多く放出され、その影響が刻々アラタ体や前胸腺の活性化に反映し、各令の脱皮時期に変化を与えている。

幼虫期における光の影響は単眼を通して視神経から脳細胞に影響し、たとえ単眼が被覆されても内部の視神経から入光する。

(5) 早生、中生及び晩生系の確立 経過日数を始め、眠性、繭重、繭層重、雌雄の遅速、羽化及び休眠性等の計量形質が部分的な伴性遺伝を示し、しかも伴性遺伝子の強さによってその差を生じたのも、また早生(多化性)、中性(二化性)及び晩性(一化性)等の計量差も伴性複対立成熟遺伝子で支配され、これがみな脳ホルモンの分泌量の多少で理解されるようになった。

(6) 眠性及び休眠性の決定 眠性はまずアラタ体の機能を支配する普通遺伝子で決定されるが、さらに脳ホルモンの分泌量を支配する伴性成熟遺伝子によって影響され、終局的には発育初期の脳—アラタ体系と脳—前胸腺系とのバランスによって、幼虫、蛹及び成虫休眠も同様のバランスが重要な因子である。次代に起こる卵休眠だけはこの外

に炭水化物や脂質代謝を支配する脳—食道下神経節系と脳—側心系が関与する。

これらの研究により蚕の成長と発育はアラタ体(成長)ホルモンと前胸腺(発育)ホルモンの拮抗平衡によって強く支配され、しかもこの両ホルモンを分泌する内分泌器管の活性は脳ホルモンによって制御され、脳ホルモンは伴性成熟遺伝子並びに温度、光、栄養等の外部環境によって支配されていることが証明され、ここに昆虫の発育機構の全貌が解明された。

これらの研究は国際的にも、また国内的にも高い評価をうけ、昭和三二年には日本蚕糸学賞、四六年には日本農学賞と読売農学賞、四八年には大日本蚕糸学会より蚕糸科学功績賞、五一年には紫綬褒章が贈られ、五五年にはこの研究で天皇陛下にご進講申し上げた。国外からの招待講演や訪問客も多く、その成果が認められつつある。

主要な論文目録

1. Morohoshi, S.: Gene-controlled mechanism of the internal secretions concerned with the growth and development of the silkworm. *Int. Genetics Symp.* in Japan, 472-477 (1956).
2. Morohoshi, S.: Hormonal studies of the diapause and non-diapause eggs of the silkworm, *Bombyx mori* L. *J. Insect Physiol.*, 3, 28-40 (1959).
3. Morohoshi, S.: Hormonal studies on molting and voltinism in the silkworm. *Insect Endocrinology* (Academic Praha), 131-137 (1966).
4. Morohoshi, S., and Oshiki, T.: Function of the brain through nerve commissures on the suboesophageal ganglion in *Bombyx mori* L. *Nature*, 213, 737 (1967).

5. Morohoshi, S., and Oshiki, T.: Effect of the brain on the suboesophageal ganglion on determination of voltinism in *Bombyx mori*. J. Insect Physiol., 15, 167-175 (1969).
6. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. I. The relationship between molting and voltine characteristics. Proc. Japan Acad., 45, 621-626 (1969).
7. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. II. Genic balance in molting characteristics. Proc. Japan Acad., 45, 733-738 (1969).
8. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. III. Genic balance in voltinism. Proc. Japan Acad., 45, 739-744 (1969).
9. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. IV. Relationship between environments and molting or voltine characteristics. Proc. Japan Acad., 45, 797-802 (1969).
10. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. V. Racial differences in molting and voltine characteristics. Proc. Japan Acad., 45, 937-942 (1969).
11. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. VI. Relative development of male and female moths. Proc. Japan Acad., 46, 71-76 (1970).
12. Morohoshi, S., and Kogawara, K.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. VII. Incorporation of ¹⁴C-leucine into the fat body, haemolymph and ovary proteins in allatectomized pupae. Proc. Japan Acad., 47, 209-214 (1971).
13. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. VIII. Effect of the corpus allatum, suboesophageal ganglion and brain on the incorporation of ¹⁴C-leucine into fat body, haemolymph and ovary proteins. Proc. Japan Acad., 47, 319-324 (1971).

14. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. IX. Effect of the corpus allatum and subesophageal ganglion hormone on the incorporation of ³H-serine and ¹⁴C-glycine into the silk-gland. Proc. Japan Acad., 47, 325-330 (1971).
15. Morohoshi, S., and Fugo, H.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. X. Effect of the subesophageal ganglion hormone on the incorporation of ¹⁴C-glucose into the lipids of the fat body, haemolymph and ovary. Proc. Japan Acad., 47, 416-421 (1971).
16. Morohoshi, S., and Fugo, H.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XI. Effect of the corpus allatum, subesophageal ganglion, brain and ecdysterone on the incorporation of ¹⁴C-U-glucose into pupal fat body and ovary lipids. Proc. Japan Acad., 48, 127-132 (1972).
17. Morohoshi, S., Ohashi, F., and Fugo, H.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XII. Effect of the corpus allatum, subesophageal ganglion and brain on the incorporation of ¹⁴C-U-glucose into pupal fat body and ovary glycoagens. Proc. Japan Acad., 48, 258-262 (1972).
18. Morohoshi, S., Ishida, S., and Sone, M.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XIII. Effect of ecdysterone on the development of the fifth instar larvae and pupae. Proc. Japan Acad., 48, 263-267 (1972).
19. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XIV. Function of the corpus allatum hormone on the determination of molting characteristics. Proc. Japan Acad., 48, 427-432 (1972).
20. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XV. Consideration of the function of the brain on the activity of the corpora allata. Proc. Japan Acad., 48, 433-438 (1972).

21. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XVII. Effect of the brain and corpora allata on the determination of voltinism. Proc. Japan Acad., **48**, 439-444 (1972).
22. Morohoshi, S., Ishida, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XVII. Bioassay for synthetic juvenile hormones and function of the brain and corpora allata during the fifth instar. Proc. Japan Acad., **48**, 730-735 (1972).
23. Morohoshi, S., Ishida, S., and Fugo, H.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XVIII. Production of non-diapause eggs by injection of the juvenile hormone. Proc. Japan Acad., **48**, 736-741 (1972).
24. Morohoshi, S., and Fugo, H.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XIX. Ecdysone analogue titer and lipid composition in haemolymph during the fifth instar larvae. Proc. Japan Acad., **49**, 347-352 (1973).
25. Oshiki, T., and Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XX. Neurosecretion of the brain-corpora allata system in the trimolters derived from tetramolting silkworms by temperature and moisture shocks. Proc. Japan Acad., **49**, 353-357 (1973).
26. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXI. Function of the brain by strains in the activity of the corpora allata of the fifth instar larvae. Proc. Japan Acad., **50**, 155-160 (1974).
27. Morohoshi, S., Shimada, J., and Kagawa, T.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXII. Effect of temperature on the activity of the brain-corpora allata system in the fifth in-

- star larvae. Proc. Japan Acad., 50, 161-166 (1974).
28. Morohoshi, S., Shimada, J., and Watanabe, T.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXIII. Effect of light or darkness on the activity of the corpora allata system in the fifth instar larvae. Proc. Japan Acad., 50, 167-172 (1974).
29. Morohoshi, S., Fugo, H., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXIV. Ecdysone analogue tier in the fourth larval instar and combination experiments with allatectomy and injection of ecdysterone during the fifth larval instar. Proc. Japan Acad., 51, 56-61 (1975).
30. Morohoshi, S., and Ishida, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXV. Induction of supernumerary larval ecdysis and non-diapause eggs by injection of the juvenile hormone. Proc. Japan Acad., 50, 62-67 (1975).
31. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXVI. Growth and development controlled by the brain-corpora allata system. Proc. Japan Acad., 51, 130-135 (1975).
32. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXVIII. Release of the brain hormone from the corpora allata through nerve axons from brain neurosecretory cells. Proc. Japan Acad., 51, 744-747 (1975).
33. Morohoshi, S., Mori, T., Akai, H., Oshiki, T., Sato, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXVIII. Light and electron-microscopic studies on elementary neurosecretory granules occurring in nerve axons between the brain and the corpus allatum or the suboesophageal ganglion. Proc. Japan Acad., 51, 748-751 (1975).

34. Morohoshi, S., Shimada, J., and Nonizo, Y.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXIX. Effect of light or darkness on the release of the brain hormone during the early stage of the fifth larval instar. Proc. Japan Acad., 52, 66-69 (1976).
35. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXX. Insect diapause controlled by the brain-corpora allatum-prothoracic gland system. Proc. Japan Acad., 52, 70-73 (1976).
36. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXI. Early or late maturity controlled by the brain-corpora allatum-prothoracic gland system. Proc. Japan Acad., 52, 74-77 (1976).
37. Morohoshi, S., Mori, T., and Sato, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXII. Intercellular microtubules occurring in the corpora allatum. Proc. Japan Acad., 52, 240-243 (1976).
38. Morohoshi, S., Mori, T., and Sato, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXIII. Electron-microscopic studies on the activity of corpora allatum in the fifth instar larvae developed from low and high temperature eggs. Proc. Japan Acad., 52, 438-441 (1976).
39. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXIV. Inhibition of the corpora allatum activity by brain hormone. Proc. Japan Acad., 52, 442-445 (1976).
40. Morohoshi, S., and Shibata, R.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXV. Effect of nutrition during larval development on the release of brain hormone. Proc. Japan Acad., 52, 575-578 (1976).

41. Morohoshi, S., and Namiki, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXVI. Larval-larval and larval-pupal apolysis, especially on a hormonal antagonistic balance. Proc. Japan Acad., 53, 50-53 (1977).
42. Morohoshi, S., and Fugo, H.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXVII. Some aspects on a hormone controlling adult eclosion. Proc. Japan Acad., 53, 75-78 (1977).
43. Morohoshi, S., Morita, Y., and Tabata, M.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXVIII. Input pathway of light information to the brain of silkworm larvae. Proc. Japan Acad., 53, Ser. B, 14-17 (1977).
44. Morohoshi, S., Oshiki, T., and Kikuchi, I.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXXIX. Axonal pathways between the cerebral neurosecretory cells and the retrocerebral complex in *Bombyx mori*. Proc. Japan Acad., 53, Ser. B, 199-203 (1977).
45. Morohoshi, S., and Shimada, J.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XL. Inhibition of the corpus cardiacum activity by the brain hormone from tritocerebrum neurosecretory cells occurring in the hindbrain. Proc. Japan Acad., 54, Ser. B, 528-532 (1978).
46. Morohoshi, S.: The control of growth and development in *Bombyx mori*. XLI. Control of hormonal antagonistic balance regarding insect development by brain hormone. Proc. Japan Acad., 56, Ser. B, 200-205 (1980).