シダの仮根形成に対する ^{60}Co の影響

加藤 幸雄

小林 貞作

(名古屋大学理学部生物学教室)

(富山大学文理学部生物学教室)

(昭和 32 年 7 月 10 日受理)

著者の 1 人、加藤^{2),3)} は、シダの仮根分化と胞子の極性 (Polarity) について、実験的研究をつづけているが、このたびベニシダ (*Dryopteris erthrosora*) の胞子に ^{60}Co の γ 線を照射して、その仮根分化にどのような影響を与えるかを実験して、若干の知見を得たので報告する。

Jacobs¹⁾ は、*Bryopsis* の仮根形成が体内のオーキシンで制御されるという考えをだした。しかし加藤^{2),3)} はいろいろのシダの胞子を、含オーキシン培地で培養したが、かならずしも Jacobs の考えを肯定する結果ばかりは得られなかった。すなわち、オーキシン説による仮根形成は、少なくともシダの場合はあてはめることが困難である。ところで一般に X 線などはオーキシンレベルを下げる役割をすることがわかっている。これは照射によって体内に IAA 酸化酵素や過酸化水素が過剰に形成されるためとされている。 ^{60}Co の γ 線照射によって、もしオーキシンレベルを下げるならば、仮根形成が抑制されるはずであると考え、この実験をおこなった。

材料と方法——ベニシダ (*Dryopteris erthrosora*) の休眠胞子に、一つは ^{60}Co (2 mc) の γ 線

を 3.1 r/day の線量で 134 日間照射 (総量 415.4r) し、他の一つは 2.0 r/day の要領で 134 日間照射 (総量 268r) した。処理後、1/4 稀釈クノッ液とクノッ-寒天培地との入ったシャーレにまき、ガラス張定温器中で培養した。光は散光であって特別な人工照明はおこなわなかった。培養後 10~15 日目に生体のままで検鏡したが、照射量を異にした二つの実験で得られた結果はほとんど同じであったので、別々に分けて考察しないことにする。

なお比較研究のため、X 線を 180 kVP, 25 mA., 距離 20cm, 965r/min. の条件で、3000, 5000, 8000 および 14000r 照射し、前記と同様に培養して観察した。

実験結果——シダをクノッ培地にまくと、まず吸水をおこない 7~8 日目に仮根と原糸体とが外膜を破って成長してくる。仮根は細胞分裂をおこなわず、伸長成長のみをおこなうが、原糸体は活潑な分裂をおこない、将来心臓形の前葉体に発達する。胞子の発芽率是对照で 87%, ^{60}Co 照射処理区 82%, X 線処理区 80~85% で、ほとんど正常のものと変らなかった。また仮根の伸長も原糸体のそれも対照区と処理区とで有意な差は認

Table 1. Frequency distribution of the number of rhizoids in *Dryopteris erthrosora*.

Treatment	Medium	Number of rhizoids					Number of spores observed
		0	1	2	3	4	
control	agar-Knop's solution	0	100	0	0	0	100
^{60}Co		5	46	48	1	0	100
control	Knop's solution	0	100	0	0	0	100
^{60}Co		0	40	58	2	0	100
X-ray (3000r)	Knop's solution	0	100	0	0	0	100
" (5000r)		0	100	0	0	0	100
" (8000r)		0	100	0	0	0	100
" (14000r)		0	100	0	0	0	100

められなかった。

しかし胞子から生ずる仮根の数には変異が認められ、これを表1にまとめてみた。表1からわかるように、対照区と X 線処理区では液体培地でも固型培地でも、胞子から出現する仮根の数はか

Fig. 1. Germinating spore with one rhizoid (control). 2 and 3, Germinating spores with two and three rhizoids, respectively (treated). 4-6, abnormal rhizoid formation observed in both control and treated ones (Knop's agar medium). 4, spore without rhizoid. 5, inhibition of rhizoid elongation and precocious formation of lateral rhizoid from protonema. 6, swelling of rhizoid. c...chloroplast, p...protonema, em...exine membrane, r...rhizoid.

ならず1本である(培養後10日目)。しかし ^{60}Co 処理区では1胞子当り2~3本のものが多数生じた(図参照)。胞子は元来単細胞であるが、それが一回の分裂によって2個の細胞になり、そのなかの1個の細胞が仮根に分化する。

考察——処理区で仮根の数を増すということは胞子内で物質の再配分がおこなわれ、過多に分裂がおこなわれることを意味する。おそらく対照区では物質の再配分は極性の結果としておこなわれるのであろうが、処理区では本来のこの極性のほかに放射線による内部物質のかく乱が起るのでこのような結果になるのであろう。 ^{60}Co の γ 線によってオーキシン分解酵素(たとえばパーオキシダーゼ, IAA 酸化酵素など)が増加してオーキシン量が下り、仮根形成不全が起ることが予想されたが、この考えは本実験の結果には適用できない。なおクノッブ-寒天培地で仮根をもたない発芽胞子を5例みたが(図4)、固型培地では一般に仮根伸長はよくないので、実際は形成されたが外膜中であって伸長しないので観察できなかったものと思われる。いままでのところ、胞子の発芽によって生じた前葉体について、形態学上の異常を示したものは1例も認めていない。

おわりに X 線照射に御援助賜った国立遺伝学研究所の藤井太朗氏に厚くお礼申しあげる。

引用文献

- 1) Jacobs, Wm. P.: Studies on cell-differentiation. The role of auxin in algae, with particular reference to rhizoid formation in *Bryopsis*. *Biol. Bull.* **101**, 300-305 (1951).
- 2) 加藤幸雄: 植物の細胞分化を眺めて. *生物科学*, **7**, 153-156 (1955).
- 3) 加藤幸雄: 胞子の極性と分化. *生物科学*, **8**, 146-150 (1956).

The Effects of Radioactive Cobalt (^{60}Co) on Rhizoid Formation of *Dryopteris erthrosora* Spores

By Yukio KATO and Teisaku KOBAYASHI

(Biological Institute, Faculty of Science, Nagoya University and Biological
Institute, Faculty of Literature and Science, Toyama University)

(Received July 10, 1957)

Summary

When the dormant spores are treated by radioactive cobalt (^{60}Co), germinating spores produce often two or three rhizoids (Table 1). In control, about 7-8 days after sowing, one rhizoid grows out of exine membrane of spore. Even if the spores are

irradiated by X-rays, the number of rhizoid produced in the spore was not different from those of untreated ones. The present result suggests that the theory of auxin level for the rhizoid formation may not, at least, applicable in the case of *Dryopteris* spores.