

高橋成人 東北大学 農学研究所

ここでは遺伝的多様性という用語は、植物が様々な環境圧に対応して生理、生態的レベルで一定の変動様式を示し、その変動の現われ方が植物の遺伝子型で異なる場合について用いている。例えばインデカ種のあるイネの種子も土壌中に埋蔵し、土壌水分を変化させるとき、図1に示すように芽生器官の生長が培地水分含量に対応して、一定の法則をもつて可塑的な変化をする場合を意味している。しかしこのような変化はすべてイネで認められるのではない。ジャポニカに属するイネはこのような変動を示さず、その変動の幅が限られる。一般に植物は同一種内の遺伝子型の違いによつて環境圧に対する変動様式が異なっている。このような可塑的な変異性は、特定形質についての突然変異とともに植物の生理、生化学上の現象を解析するうえで有利な研究対象と考えられる。以下、イネを例にとり、とくに伸長生長にかかわる可塑的変異性についてふれる。

I. 発芽および芽生器官の生長にみられる可塑的変異

①種子形成条件と休眠発芽性の変動：イネ・ムギなどの種子では、受精後ほゞ1週間以降の高・低温度によつて休眠の強弱が決定する。とくに休眠性をもつ遺伝子型のものに、この変化は強く現われる。このような種子形成期の条件によつて起る休眠性の変動は、種子の包被組織とくに果皮の質的な変化による可能性が強い。

②種子形成時の温度条件と芽生器官の生長：種子形成条件により、形成された種子の芽生器官の生長が強く影響をうける。高温条件下でイネ種子を形成させると、低温条件のものに比べ、発芽後のメソコールの伸長が促進される（表1）。この場合にも遺伝子型により異なる。インデカ種のうち生態型アウスに属するイネは、この変異が強く現われる。

③種子形成後の温度条件と芽生器官の生長：種子の発芽前後に与えた温度条件によつて、その後の生長、発育に影響をうけることは古くから知られている。イネにおいても、比較的高温で吸水・発芽処理をしたものを乾燥することにより、その後の生育を促進させることが指摘されている。Imouye (1964) は遺伝的にメソコールの伸長しないジャポニカ型のイネの吸水種子を、高温貯蔵処理をすることによつて、インデカ型のイネのようにメソコールを伸長させることを示した。これに対し著者はメソコールが遺伝的に伸長するインデカ型のイネを用い、吸水種子を低温処理した結果、その伸長生長を抑制させ、ジャポニカ型イネの様態を誘起させることを認めた。また培地の浸透圧を高めるとエレオプタイルの生長の最適温度領域が高温側にずれる。

II. 温度ストレスと節間伸長制御

イネの生活史には、二つの節間伸長期が存在する。その一つは分けつ（分枝）後期におきる伸長生長の時期であり、他の一つは花芽形成後、穂の形態が完成したのちにおきる節間の伸長期である。

前者の例としては、浮イネにみられる特異的な伸長現象が挙げられる（図2）。

この時期の伸長は、水分条件が重要な環境因子になっている。後者の場合、この時期の節間伸長によつて、穂が抽出し葉の空間的配置がとれるつて受光体判がでる。イネの草丈はこの時期に決定される。矮性イネの短稈性はこの時期の節間伸長の抑制された結果である。しかし節間の伸長を決定する要因は、この時期に先立つ発育過程にある。

イネの稈を構成する各節間の長さは、それぞれ異なる遺伝子によつて支配されていることが、M. Takahashi (1968, '70) の一連の研究によつて明らかにされている。著者ら (1971, '74) にもまた、この事実を確かめ、イネの稈の上位より数えてオエ番目の節間が特異的に伸長しない突然変異個体について検討を加えた。その結果、遺伝的に非伸長性のオエ節間は、1対の遺伝子により支配される劣勢形質であることが確認された。また植物体も花芽形成期後7日~10日ほどの期間に高温処理を行なうと、節間伸長期に至り、遺伝的に非伸長節間が伸長を誘導されることが認められた。組織・細胞学的調査によつてこの非伸長の原因は、節間分裂組織の細胞分裂の異常によるのではなく、細胞伸長が正常に行なわれないことによることが認められた。またこの場合ジベレリンをはじめ他の生長調節物質によつては、伸長を誘起させることはできない。しかし高温処理とジベレリン処理とを組合せることによつて伸長を促進させる。また弱光によつてもこの節間の伸長効果を高めることはできる。しかしいずれの場合も遺伝的に非伸長性節間の伸長抑制を除去する引金にはならない。

以上の休眠発芽性を含め組織細胞の伸長生長、とくに節間伸長について共通的に認められる事実は、組織内のパーオキシダーゼ活性が高まることである。また一六糖代謝にも特徴的なパターンが認められる。

Fig. 1

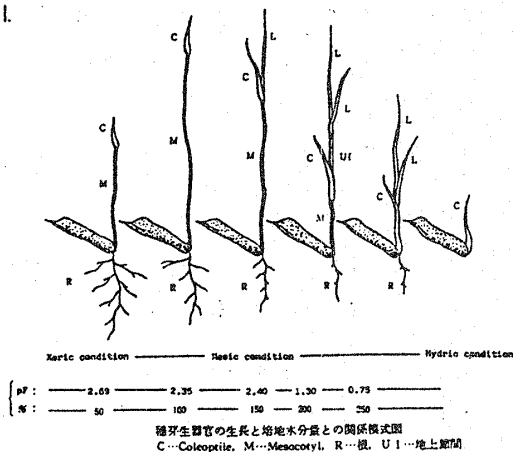


Table 1. Effects of Maturation Temperature on Seedling Growth

Cult.	Maturing Temp.	Mesocotyl		Coleoptile		Root cm	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
N-20	L-Temp	2.00 ± 0.44		2.96 ± 0.26		6.63 ± 1.11	
	M-Temp	2.64	0.55	3.04	0.55	6.35	0.93
	H-Temp	4.40	1.92	2.88	0.49	3.88	1.70
Zuiho	L-Temp	0.75	0.23	4.00	0.55	8.00	1.05
	M-Temp	0.75	0.30	4.20	0.62	8.71	1.15
	H-Temp	3.37	0.51	2.15	0.19	3.92	1.16
Surj.	L-Temp	6.70	0.69	2.50	1.21	3.00	0.23
	M-Temp	12.32	1.43	1.87	0.28	2.81	0.37
	H-Temp	13.50	0.52	1.60	0.39	2.50	0.22

Fig. 2

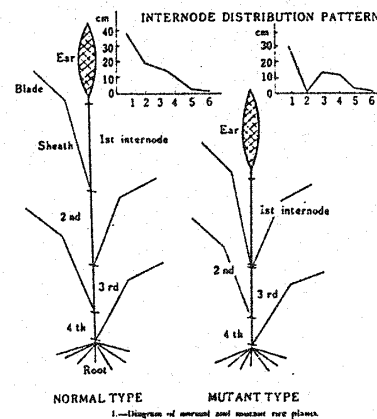


Fig. 3

