

【 57 】

氏名	藤 澤 久 雄 ふじ さわ ひさ お
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 120 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 12 月 14 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	<b>Studies on germination of Raphanus seeds</b> (大根種子の発芽機構の研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 芦 田 讓 治 教 授 北 村 四 郎 教 授 新 家 浪 雄

論 文 内 容 の 要 旨

種子の発芽に関する研究は従来多数行われてきたが、乾燥種子が吸水してから発芽を開始するまでの諸過程の研究は、非常に少ない。本論文は、ダイコンの子葉切除胚（以下胚という）を用い、発芽開始の機構について研究したものである。

胚に水をあたえると、まず急速な吸水（A期）が起こるが、続いてしばらく（25°で約7時間）生量増加のない時期（B期）があり、この期を経てから持続的な吸水（C期）がはじまる。種子のこのような吸水経過は、他の植物でも知られており、おそらく一般的なものと思われる。

A期の吸水は、温度・呼吸阻害剤により全く影響をうけず、殺した胚でも起こるから、膨潤圧などによる物理的な性格のものと思われる。B期の長さおよびC期の吸水速度は、温度に依存する。C期の吸水の開始は、発芽の開始とみなされ、B期は、C期の開始に必要な生理的機構を完成する期間であると考えられる。したがって、B期の間に行進する諸過程は、種子発芽の問題において最も興味あるものといえよう。

B期を理解するには、その到達形であるC期を知る必要がある。C期の吸水は、呼吸阻害剤によって阻害され、呼吸に強く依存していることが明らかにされた。つぎに、吸水に関与する諸因子の解析から、吸水が主として細胞壁圧低下によること、また抗オーキシシン剤や過剰オーキシシンによって吸水が阻害されることなどから、C期の吸水にオーキシシンが関係していることが推定された。

呼吸活性は、水を与えられると急速にある強度に達し、その後徐々に増大するが、その上昇カーブは、B期後期からC期へと直線的に移行する。鉄酵素の阻害剤や、TCA サイクル関係の脱水素酵素の阻害剤による呼吸阻害は、B期の初期には小さく、時間とともに強くなってゆくが、銅酵素阻害剤による呼吸阻害は、B期中期以前に一時的にあらわれた。組織汁をつかう実験によれば、銅酵素としてアスコルビン酸化酵素の活性がみられた。リンゴ酸、クエン酸およびコハク酸脱水素酵素活性を、ツンベルク法によってしらべると、B期では弱く、C期では強かったが、補酵素 NAD、あるいは NADP を添加すると、

B期とC期の標品の間、活性の差がなくなった。このことは、B期では、補酵素の量が脱水素酵素活性の制限因子になっていることを示唆する。

つぎに、発芽過程における核酸・たんぱく質代謝の役割りをみるため、B期のはじめに阻害剤を与え、C期に起こるべき吸水に対する影響をしらべた。アクチノマイシンDとチオウラシルのいろいろの濃度を与えると、RNA合成と吸水とが並行的に阻害をうけた。これに対し、クロランフェニコールとプロマイシンは、RNA合成を阻害しないけれども、吸水は阻害した。B期を終わってC期に入った胚にチオウラシルまたはプロマイシンを与えたところ、後者は吸水を直ちに抑制するが、前者による吸水阻害が現われるのは、若干時間の後であった。B期初期に、2～4時間だけチオウラシルまたはプロマイシンを作用させると、C期の開始が、ちょうどその処理時間だけおくれたが、B期後期にこれらの阻害剤を作用させると、処理時間の長さにかかわらず、1.5時間ほどC期の開始がおくれた。すなわち、B期の開始には、RNAおよびたんぱく質の合成が必要であり、B期の初期が進めば、あとの諸過程はプロマイシンやチオウラシルの存在下でも進行するらしい。そしてB期の終りには、C期の開始に必要なRNAとたんぱく質の合成が起こり、C期の吸水には、RNAよりもたんぱく質代謝がより直接的に関与すると思われる。チオウラシルの効果がおくれて現われるのは、B期の終りに作られたRNAが、しばらくの間はたんぱく質合成に役だつものと考えたと説明できる。

このような想定は、たんぱく質代謝および核酸代謝についての実験からも支持される。すなわち、 $C^{14}$ -ロイシンの取りこみでみたたんぱく質合成能は、浸水後急速に増大し、B期の終りに一定のレベルになる。そして $C^{14}$ -ロイシンの取りこみは、C期に入った胚にアクチノマイシンDまたはチオウラシルを加えても阻害されないが、B期のはじめからこれらRNA阻害剤を与えた場合には、強く抑制される。しかし、プロマイシンであれば、どの時期に与えても、強く抑制される。他方、 $C^{14}$ -ウラシルの取りこみでみたRNA合成は、アクチノマイシンDまたはチオウラシルで阻害され、たんぱく質合成阻害剤には影響をうけなかった。なお、呼吸活性とその増大には、たんぱく質・核酸代謝の阻害剤は影響をもたなかった。

以上の諸事実をもとにして、著者は、発芽開始までの諸過程をつぎのようにまとめている。すなわち、胚が水に浸けられると、まず物理的吸水が起こり、それにもとづいて、TCAサイクルの脱水素酵素の補酵素の補充や、末端呼吸系の活性の変化があり、エネルギー産生効率の高い呼吸系が成立してC期に移行する。他方、浸水に続いて、DNA依存RNA合成と、これに支配されるたんぱく質合成が起こり、B期が進行し、B期の終りにはC期の吸水（生長）に必要なRNAとたんぱく質が新たに合成される。そしてC期の吸水の進行には、たんぱく質合成が必要であり、これがRNA合成にささえられて継続するのである。

### 論文審査の結果の要旨

生理的活性の極度に低い乾燥種子が、吸水して発芽し始めるときには、胚の成長に必要な多数の生化学的装置が、胚組織内で短時間のうちに整備されてゆくはずである。この整備過程がどういうものであるかは、生理学上きわめて興味深い問題であるにもかかわらず、従来詳しくは研究されていなかった。

著者は、この問題に接近するために比較的適当なダイコン種子の子葉切除胚を用い、エネルギー代謝の

面と、これらすべての生化学的装置形成の基礎をなすと考えられる核酸・たんぱく質代謝の面とについて研究し、興味ある諸事実を明らかにし、発芽生理学に貢献した。

なお、参考論文は、脳細胞における能動的物質輸送に関する重要な知見を加えたもの、イネの芽生の生長とガス代謝との関係をみたもの、などであり、申請者が、生物学の広い分野にわたって豊富な知識をもち、優れた研究能力をもつことを示している。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値があるものと認める。