

【 46 】

氏名	鷹 取 晟 二 たか とり せい じ
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 109 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>Effects of Respiratory Inhibitors on Mitosis in Some Higher Plants</b> (高等植物の核分裂に対する呼吸阻害剤の影響)
論文調査委員	(主 査) 教 授 新 家 浪 雄 教 授 芦 田 讓 治 教 授 北 村 四 郎 教 授 中 村 健 児

論 文 内 容 の 要 旨

主論文の内容は高等植物の分裂組織に呼吸阻害剤を作用させ、これらの組織呼吸に対する影響と、細胞核分裂の各期の経過時間に対する影響とを比較検討したもので、3部に分かれている。

主論文第1部は、ムラサキツユクサの雄ずいの毛の生細胞について、直接顕微鏡下で核分裂後期の経過時間に対するモノヨード酢酸・フッ化ナトリウム・マロン酸ナトリウム・シアン化カリウム・アジ化ナトリウム・2,4ジニトロフェノール・8-ヒドロキシキノリン・ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム・オフェナントロリン・ $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ジピリジルの影響を測定したものである。その結果によると、これらの阻害剤は、すべて核分裂後期の経過時間に対しては影響しなかった。

第2部では、第1部の実験結果にもとづいて、ソラマメの根端の呼吸量に対する上記の呼吸阻害剤などの影響をしらべたものである。その結果によると、ソラマメ根端の呼吸の阻害は、モノヨード酢酸・フッ化ナトリウム・マロン酸ナトリウムではほとんど阻害されないのに対し、シアン化カリウム・アジ化ナトリウム・一酸化炭素(暗条件下)では強く、2,4-ジニトロフェノールでは弱かった。

また、8-ヒドロキシキノリン・ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム・ $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ジピリジルおよびオフェナントロリンでは微弱な阻害が認められるか、または全く阻害が認められなかった。

一方、呼吸率は、シアン化カリウム・一酸化炭素(暗条件下)、アジ化ナトリウム・2,4-ジニトロフェノールによって増大したが、その他の阻害剤では、ほとんど影響されなかった。

以上の結果から、ソラマメ根端細胞では、EMP 経路と TCA 回路の側路(たとえば、ペントースリン酸経路)があること、おそらくチトクローム酸化酵素が末端酸化酵素群で主役を演ずることが推論される。

第3部の内容は、第2部と同じくソラマメ根端に、同様の呼吸阻害剤を作用させた後、これらの根端の固定染色切片について、細胞核分裂中間期・前期・中期・後期・終期の像の出現数を測定し、これらの像の出現頻度から各期の相対的経過時間を算定比較し、最後に第1部・第2部の結果とあわせて考察を試み

たものである。

まず、細胞核分裂の相対的経過時間に対する呼吸阻害剤の影響は、次の如く要約される。すなわち、(a) 用いた呼吸阻害剤には、核分裂を遅延するものと遅延しないものがあること、(b) 遅延するものは、さらに、呼吸を阻害するものと、阻害しないものとに分けることができること、(c) 核分裂を遅延しないものは、呼吸を阻害しないことなどである。

核分裂と呼吸の両者を阻害するものとしては、アジ化ナトリウム・2,4-ジニトロフェノール・シアン化カリウムがあげられる。これらは、酸化リン酸化反応を直接または間接に阻害することが知られており、核分裂中間期・前期および終期の経過時間をいちじるしく遅延させるが、中期の経過時間に対しては、わずかに遅延させるにすぎない。

これに反して、重金属のキレート化剤として知られている8-ヒドロキシキノリン・ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム・ $\alpha, \alpha'$ -ジピリジルおよび $\alpha$ -フェナントロリンは、ソラマメ根端の呼吸をほとんど阻害しなかったにもかかわらず、核分裂の中間期と前期の進行をいちじるしく、また、終期の進行をかなりの程度に遅延させた。これに反して、これらの物質は中期に対しては、その進行をわずかに遅延させたにすぎない。

以上の7種の呼吸阻害剤は、程度の差はあるにせよ、いずれも核分裂の進行を阻害するが、発酵阻害剤と称せられているモノヨード酢酸とフッ化ナトリウム、TCA回路の阻害剤として知られるマロン酸ナトリウムは、核分裂の各期の進行および、根端組織の呼吸にもほとんど影響を及ぼさなかった。

これらの結果および第1部・第2部の結果をあわせ考えると、ソラマメ根端分裂組織の細胞では、核分裂のサイクルの各期中、中間期・前期・終期の進行は呼吸に強く依存するが、中期と後期の進行はほとんど依存しないこと、重金属の除去によって生じた細胞の物質交代条件の変化も、核分裂中間期・前期・終期の進行過程を遅延することなどが結論される。

また、参考論文1は、Huskinsらによって主張されたリン酸塩によって体細胞還元分裂像が形成されるとの説を否定したもので、その2は、ジャクモなどの細胞で行なわれる極めて微小な光合成量および呼吸量を特殊な装置によって測定したものである。

### 論文審査の結果の要旨

細胞核分裂開始前の中間期から、核分裂を経て次の中間期まで、すなわち一つの核分裂サイクルの間、核酸・たんぱく質などの原形質構成物質の合成が起こると考えられ、これを支持する事実もすくなくない。また、このような合成に要するエネルギーは、呼吸によって供給されることが推測される。この見地から、従来細胞分裂に対する呼吸阻害剤の影響が、しばしば細胞学上一つの研究主題としてとりあげられている。しかし、これらの研究の大部分は、シアン化ナトリウム・一酸化炭素など、比較的限られた少数の呼吸阻害剤について行なわれたにすぎず、また、核分裂の各時期に対するこれら阻害剤の影響を詳しく解析したものもきわめてすくない。

本論文は、従来、解糖作用、TCA回路、末端呼吸酵素系のそれぞれを特異的に阻害するとみなされている呼吸阻害剤、およびキレート化剤をムラサキツユクサの生細胞に作用させ、核分裂後期の進行に影響

のないことを明らかにした。さらに、この結果にもとづいて、ソラマメ根端細胞の核分裂の各期の相対的経過時間に対する上にあげた阻害剤などの影響を詳細に比較研究して、注目に価する結果をえている。これらの結果によると、いわゆる呼吸阻害剤などによる呼吸阻害と核分裂の進行との間には、必ずしも並行的な関係が存在しない。すなわち、いわゆる呼吸阻害剤には、核分裂の進行および呼吸をともに阻害するもの、核分裂の進行を阻害するが呼吸を阻害しないもの、核分裂・呼吸のいずれも阻害しないものがある。また、核分裂阻害が起こる場合には、おもに、中間期・前期・終期の進行が阻害され、中期と後期の進行はほとんど妨げられない。これらの結果は、核分裂の進行と細胞呼吸との関係を明らかにする上に重要な知見を与えたものであって、この問題に対する今後の研究の重要な糸口となるものと考えられる。

また、参考論文は、ともに申請者が細胞学の広い分野に対して、すぐれた研究能力と広い知識をもつことを示すものと考えられる。

以上のように、本論文は細胞核分裂の問題を中心とした細胞学の進展に寄与するところがすくなくない。

したがって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認められる。