



Title	植物プラスチド中の澱粉沈澱のモデルとしてのゼラチンゲル中でのアミロペクチン粒の形成
Author(s)	土井, 健二
Citation	大阪大学, 1964, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28581
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【14】

氏名・(本籍)	土 井 健 二 ど い けん じ
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 483 号
学位授与の日付	昭和 39 年 3 月 25 日
学位授与の要件	理学研究科生物化学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	植物プラスチド中の澱粉沈澱のモデルとしての ゼラチンゲル中でのアミロペクチン粒の形成 (主 査) (副 査)
論文審査委員	教授 二国 二郎 教授 赤堀 四郎 教授 奥貫 一男

論 文 内 容 の 要 旨

澱粉粒は普通植物細胞のプラスチド中に見出されるが澱粉分子が溶存状態で存在することは知られていないからプラスチド中でできた澱粉分子は直ちに澱粉粒として沈澱せねばならない。澱粉粒を構成する主成分であるアミロペクチンの水溶液が安定であり一方植物プラスチド中でアミロペクチンが溶存状態でみいだされないことを考えるとプラスチド中にはアミロペクチンを効果的に沈澱せしめる物理的因子があると思われる。高分子溶液のうちの三成分系;高分子—高分子—溶媒に相分離の現象がみられることと植物のプラスチド中には高濃度の蛋白質が存在することから著者はアミロペクチン分子を含むプラスチドをアミロペクチン—蛋白質—水の三成分系とみなしアミロペクチンとプラスチド中の蛋白質との非相溶性がアミロペクチンを効果的に沈澱させるものと想像したが実際アミロペクチン水溶液にゼラチン、アルブミンらの蛋白質、その他メチルセルロース、寒天らの親水性高分子を加えた時アミロペクチンは小粒として溶液から分離することをみとめた。特にゼラチンを高濃度に加へ全体をゲル化せしめて保存した時には析出したアミロペクチン粒に天然の澱粉粒がもっと同じ結晶構造が現れた。ゼラチンゲルは植物プラスチドの模型とも考えられるのでこの研究ではもっぱらゼラチンをアミロペクチンの沈澱剤として用いた。一定濃度のアミロペクチンを沈澱せしめるに要するゼラチン量を求めることによりアミロペクチン—ゼラチン—水系の一種の相図が得られたがこれによりゼラチン濃度が高い時にはゼラチン相中にアミロペクチンがほとんど混じらないことが示された。このことは植物プラスチド中で溶存状態のアミロペクチンがほとんど存在しないことを理解するのに役立つ。ゼラチンゲル中で生成温度を変えることにより生成したアミロペクチン粒はA型又はB型の結晶構造部分をもつことが分ったがこのことは天然の澱粉粒が生成温度によりA型又はB型の結晶構造部分をもつことと平行する。ゼラチンゲルが植物プラスチドの模型とみなせるならばその中で澱粉合成酵素は働きのう筈であるが実際じゃがいものホスホリラーゼ及びQ-酵素はゼラチンゲル中でも作用して添加基質からアミロペクチン様多糖類をつくることがわかった。この場合生成物の分子量

が小さいためか生成物は結晶性をもつ粒として析出はしなかったがこれらの事実は将来真の澱粉合成酵素がみいだされた時それらを蛋白質のこい溶液中で働かせることにより植物プラスチド中における澱粉粒生成を試験管内で再現しうることを示唆する。

論文の審査結果の要旨

デンプンは植物細胞中の蛋白質塊であるプラスチド中に結晶性の微小粒として見出されるが、溶存状態で細胞中に存在することは知られていない。しかるにデンプン粒の主成分であるアミロペクチンの水溶液は試験管中では非常に安定であり、これを粒状に沈澱させることは困難である。従ってプラスチド中にはアミロペクチンを効果的に沈澱結晶させる物理的因子があるものと思われる。

土井健二君はすでに2年前に、アミロペクチン水溶液に大量のゼラチンを加えることによって、アミロペクチンを天然のデンプン粒に近い結晶性の球晶として得ることに成功し、これを発表した。このアミロペクチン—ゼラチン—水の三成分系が、プラスチドにおけるアミロペクチン—蛋白質—水系でデンプン粒が生成するモデルとなり得るのではないかと考え、この高分子—高分子—溶媒の三成分系の関係についてさらに詳しく研究した。

その結果、ゼラチン濃度とアミロペクチン粒析出の温度、ゼラチン濃度とアミロペクチン濃度の相関性、それら種々の条件下で生成したアミロペクチン粘の物理的性質等を明らかにした。例えば低温度で析出したアミロペクチン粒はジャガイモデンプンに近い結晶形をとり、高温で析出したものはイネ科デンプンに近い性質を示すことを明らかにして、プラスチド内で起ると同様なことが、試験管内でも起こることを確めた。

ついでゼラチンゲルがプラスチド内の環境に似ているならば、この中でも酵素が働き得るものと予想して、アミロースのゼラチン溶液にフォスフォリラーゼおよびQ-酵素を加えてゲル化し、これらの酵素がゼラチン中でアミロースに働いてアミロペクチン様の多糖類を作ること明らかにした。

以上土井君の仕事は、植物のプラスチド内でのデンプン粒生成の機構をゼラチンを用いてのモデル実験によって追跡し、その結果初めてデンプンおよびその両成分アミロペクチンおよびアミロース試験管内で天然のデンプン粒に極めて近い形に再結することに成功したばかりでなく、それらのデンプン粒の性質を任意に変え得るようにしたもので、世界で最初の業績である。さらにゼラチンゲル中でデンプンに関与する酵素を作用させることに成功した。これによって試験管内で糖類からデンプン粒までの合成を可能にしてデンプン化学に大きな貢献をしたものである。

よって博士論文として十分の価値あるものと認める。