

氏 名	藤 原 宏 志 ふじ わら ひろ し
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 359 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 1 月 24 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	稲種子水のポテンシャル論的研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 長谷川 浩 教 授 松田良一 教 授 岡本 一
--------	--------------------------------------

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は稲種子の吸水現象およびその機構の解明のために、近年、繊維類や粉体の研究分野で多く用いられ、発展している吸着理論と熱力学的研究方法の適用を主としたものであって、8章からなる。

序章は緒論である。

二章では植物永久しおれ点 (pF : 4.17) 付近を中心に低土壌水分条件下における稲種子の吸水現象を追求し、発芽限界土壌水分および吸水 pattern について検討している。

三章では稲種子中における水の物理化学的状态を明らかにするため、種子水の熱力学的関数（吸着エンタルピー、吸着自由エネルギー、吸着エントロピー）を求めて検討し、種子水分率の多少によって種子水に質的差異の存することを明らかにしている。

四章では稲種子各部を対象として、水および N_2 ガスを吸着質とした吸着実験を行ない、内部表面積を算出している。これらの二方法によって求められた種子の比表面積値はそれぞれ $205\text{m}^2/\text{g}$ および $0.4\text{m}^2/\text{g}$ であって、種子組成分の親水性に由来する内部表面積の増加が極めて大きいことを明らかにしている。

五章では間隙径と間隙中の比圧の関係を示す Kelvin 式およびこれを遠心分離あるいは吸引時の水分保持量に拡張した式を併用して稲種子の吸水時における間隙径の分布を求め、 0.3μ 以下の直径をもつ間隙が極めて多いことを明らかにしている。

六章では低土壌水分条件下で吸水し発芽しつつある稲種子内における糖類の消長を、ゲルろ過法を用いて追跡し、吸水のいかなる段階で水溶性糖類が現われ、浸透圧を生ずるに至るかを検討している。

七章では稲種子の水分定量に利用されている比誘電率が種子水の mobility の指標になることに着目して比誘電率——比圧曲線を分析し、稲種子と玄米の貯蔵における調湿の目安を明らかにしている。

終章は結論である。

論文審査の結果の要旨

土壌水エネルギー指数 pF なる概念の導入は、土壌粒子と土壌水との相互作用に関する諸知見を体系化する成果をもたらしたが、植物を含めた系を包括的かつ有機的に把握する試みは、いまだなされていない。本論文は植物体・水・土壌三者間における相互作用を解明するための基礎的研究として稲種子水を、主として熱力学的手法によって追求し、次の諸点を明らかにしている。

1. 稲種子の発芽限界土壌水分はほぼ pF 4.2 であり、低土壌水分条件下での吸水 pattern は低温水中浸漬時に知られていると同様、phase A, B, C の三相を示す。

2. 吸湿等温線の解析の結果によれば、稲種子水が12%以下では、成分の親水性のために水は極めて強く種子に拘束せられ、生物的に利用され難いが、20%以上では水の活性度が高く、生物的に利用され易い状態にある。

3. 稲種子は親水性の porous media であって、水に対する内部表面積が極めて大きく、直径 0.3μ 以下の間隙が全間隙体積の約60%を占めること、および胚乳でんぷんの加水分解に由来する水溶性糖類による浸透圧を生ずる段階は phase C であることから、吸水機構を考察すると、phase A では親水性による単分子吸着と表面凝縮が、phase B では比較的あらい間隙に由来する毛管凝縮が、そして phase C では浸透圧がそれぞれ主要な吸水要因として作用しているものと推論できる。

4. 稲種子の比誘電率から種子水の mobility を推定した結果は、上記吸着等温線の解析結果と符合する。すなわち、相対湿度70%以上では種子水の物理化学的活性度が高く、種子劣化の可能性が大きい。したがって、稲種子と玄米の実用的貯蔵における調湿には、相対湿度を70%以下に抑えることが目安となる。

以上の如く本論文は稲種子の吸水現象およびその機構に関して注目すべき基礎的新知見を数多く加え、作物学に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。