

氏 名 (本 籍)	あん 藤 かつ ひこ (静岡県)
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 87 号
学 位 授 与 年 月 日	昭和56年 3 月25日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	農学研究科 農林学専攻
学 位 論 文 題 目	さび病菌の人工培養世代に関する研究一特にコムギ赤さび病菌について一
主 査	筑波大学教授 農学博士 佐 藤 昭 二
副 査	筑波大学教授 農学博士 岡 田 正 順
副 査	筑波大学教授 理学博士 椿 啓 介
副 査	筑波大学教授 農学博士 草 野 忠 治
副 査	筑波大学助教授 Ph. D. 勝 屋 敬 三

## 論 文 の 要 旨

本論文は、絶対寄生菌である本邦産コムギ赤さび病菌race 45および 21 B, コムギ黒さび病菌race 21, エンバク冠さび病菌race 367を供試菌とし、人工培養世代に関して研究を行ったものである。

その概要は次のとおりである。

### (1) さび病菌の人工培地上における成長ならびに孢子形成

表面殺菌した夏孢子感染宿主葉片を培地上に静置し、高頻度のコロニー形成を誘導する方法を開発した。さらに、それらコロニーを継代培養することに成功し、コロニー内に形成した多数の孢子について詳細な観察を行った結果、正常な孢子以外に宿主植物上で観察されていない形態の孢子の存在を始めて明らかにした。さらに夏孢子の形成様式には、有柄型の他に今日まで報告されていない無柄型の存在を明らかにした。これらの研究で明らかにされた基質の相違による孢子の諸形質の変化は、今後のさび病菌の分類学的研究に大きな問題を提示した。

### (2) 培養温度および光のコロニー成長と孢子形成ならびに形成孢子に及ぼす影響

コムギ赤さび病菌は、培地上での菌糸成長は 25°C, コロニー内の夏孢子形成は 10°Cが最も良好であり、光は菌糸成長に抑制的に働くことを明らかにした。また、培地上に形成されるコロニーに 3 種のタイプ (孢子形成型コロニー, 栄養成長型コロニー, 孢子生産型コロニー) があることを示した。このうち孢子生産型コロニーは、新しく見出したタイプで低温培養条件下で出現す

る橙色，球状の粘質コロニーで，腐生成長菌糸はあまり発達せずコロニーは盛んに夏孢子形成を行い継代培養可能である。

### (3) コロニーの病原性ならびにその変化

従来まで，宿主葉肉細胞とコロニー菌体とを接触させた場合にのみ感染が生じることが報告されていたが，本研究において孢子生産型コロニー内に形成された夏孢子が，コムギ幼苗に直接感染することを初めて明らかにしその病原性を確認した。さらに，今までコロニー内に形成された夏孢子が，コムギ幼苗に直接感染できない原因は宿主上における発芽率ならびに付着器形成率の極度の低下に因ることを明らかにした。

つぎに，人工培地上に形成した夏孢子の病原性についてコムギ赤さび病菌生態型判別同遺伝質コムギ系統を用いて調査した結果，それら病原性は人工培養中に変異が生じ，この原因を腐生成長菌糸および夏孢子の細胞学的研究よりヘテロカリオシスおよびパラセクシャル・サイクルに因るものと推論した。

### (4) さび病菌の栄養要求性ならびに化学合成培地の調製

コムギ赤さび病菌の腐生成長は，Czapek-Doxの無機塩類にショ糖，ペプトン類(エバンズペプトン，ミクニペプトン，ソイトン)あるいは酵母エキスを添加した培地で良好であることを明らかにし，さらに，これらペプトンおよび酵母エキスのアミノ酸分析を行うと共に従来の研究結果を検討し，本菌の培養にはアスパラギンとシステインが有効と考えCzapek-Doxの無機塩類組成にショ糖，アスパラギンおよびシステインを添加した培地を調製供試し，良好な結果を得た。また，上記培地の無機態窒素源を除いた培地でも好結果を得た。以上のようにコムギ赤さび病菌の栄養要求性を解明し，化学合成培地の調製に成功した。これら一連の研究結果によりコムギ赤さび病菌の人工培養困難な原因について，無機態窒素から有機態窒素への代謝能力の欠除および無機態硫黄から有機態硫黄への代謝能力の欠除によるものであると結論した。

さらに，この化学合成培地を用い菌糸によるアミノ酸吸収ならびにアミノ酸代謝を調査した結果，培地のシステインは僅かに消費されたにすぎなかったが，アスパラギンはほとんど消費されていた。一方，培地に多量のアスパラギン酸およびグルタミンが検出された。菌糸のアミノ酸分析の結果，多量のグルタミン酸，グリシン，バリン，イソロイシン，ロイシンおよびリジンを検出した。以上のことより，本菌は菌糸体内にアスパラギン酸シンターゼを有することが推測され，最初にアスパラギンよりアスパラギン酸を生じ，その一部をアスパラギン酸ファミリーに転化させるとともに，多くのグルタミン酸へ転化させ他のアミノ酸類を合成すると推測した。

## 審 査 の 要 旨

さび病菌の容易な培養方法を確立し，高頻度にコロニー形成を誘導することに成功したことは，この研究分野の発展に寄与するところが大きい。また，コロニー内に形成した孢子と宿主植物上の

孢子とを比較検討し、基質の相違による形態変化を見出したことは、今後のさび病菌の分類学上きわめて大きな意義をもつものである。さらに、コムギ赤さび病菌において初めて培地上での夏孢子形成様式を明確にしたことは、さび病菌の系統分類への応用面より高く評価される。一方、培地上に形成されたコロニーの詳細な研究の結果3種類のタイプを認め、とくに、本研究で初めて得た孢子生産型コロニー内に形成された夏孢子は宿主に直接感染し、継代培養可能なことより、このコロニーは今後病原性の変異とその原因追求にきわめて有効である。

つぎに、人工培養コロニーの細胞学的研究より、人工培養による病原性の変異の原因は、ヘテロカリオシスおよびパラセクシャル・サイクルに因るものと推論している。このことは、さび病菌のrace間の関係、race分化現象、新race出現の機構解明の基礎的研究として高く評価される。また、コムギ赤さび病菌の栄養要求性の研究により化学合成培地の調製に成功し、人工培養困難であった原因について1) 無機態窒素から有機態窒素への代謝能力の欠除、2) 無機態硫黄から有機態硫黄への代謝能力の欠除にあると結論した。これらのことは、この分野における新しい進歩といえる。

これら一連の研究成果は、著者が研究における種々の方法の総合的活用と独創的な鋭い観察に基づくもので、植物病理学の重要な基礎学の1つである植物銹菌学への貢献は大きく、その研究手腕は高く評価される。

よって、著者は農学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。