

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 モハammad レザ マンスーニヤ

ムギ類萎縮ウイルス (*Soil-borne wheat mosaic virus*: SBWMV) は、*Furovirus* 属の植物ウイルスで、原生動物界に属する土壤菌類である *Polymyxa graminis* によって媒介される。本ウイルスは2分節の一本鎖 RNA (+) ゲノム (RNA1 and RNA2) を持つ。RNA1 は2種の RNA 複製酵素とウイルスの細胞間移行に関与するタンパク質 (MP) をコードしており、RNA2 は 19-kDa の外被タンパク質 (capsid protein: CP) とその終止コドンのリードスルー産物である 83-kDa タンパク質、さらに 19-kDa の cysteine-rich なタンパク質をコードする。本ウイルスは低温を好み、圃場では温度が 20°C 以下の春先に全身感染し、モザイク症状や萎縮症状などの病徴を発現するが、その後温度が高くなると、地上部のウイルスは消え、病徴も消失する現象が知られている。しかしながら、実験室条件において、17°C から 22°C、次いで 25°C へと温度条件を徐々に上昇させた場合に、高温下でも病徴示す個体が発見することが報告されている。これは本ウイルスの変異による高温適応と考えられ、今後予想される気候温暖化を考慮すると農業生産上大きな問題を引き起こす可能性がある。本研究では、地理的に由来の異なるアメリカ-ネブラスカ (NE) 株と日本 (JT) 株の2種類の SBWMV を材料に、ウイルスの移行に関わる MP 遺伝子に着目し、高温適応に伴う遺伝子レベルの変異について解析を行った。

1. アメリカ株ムギ類萎縮ウイルス (SBWMV-NE) の解析

コムギ (品種 Fukuho) 65 個体と、オオムギ (品種 Ryoufu) 80 個体に SBWMV-NE を接種し、17 - 22 - 25°C と温度を徐々に変化させて病徴を観察した。その結果、3 個体のコムギ (F30, F63)、1 個体のオオムギ (R80) において、25°C の高温条件下でも発病し、むしろ激しい病徴を呈するものが認められた。これらの個体に感染しているウイルスのゲノム RNA について、RT-PCR ならびにダイレクトシーケンス法により、MP 遺伝子の塩基配列解析を行った。F30 より分離されたウイルスには 60 番目のアミノ酸 (AA60) のグルタミンからアルギニンへの変異が、F63 では AA174 のスレオニンから

メチオニンへの変異が、R80 では AA36 のグルタミンのアルギニンへの変異と AA174 のスレオニンからセリンへの変異が認められた。これらの変異は、ウイルスの移行における温度感受性に関与する可能性を示すものであり、言い換えれば、病徴発現の温度感受性に関係している可能性を示すものである。

2. 日本系ムギ類萎縮ウイルス (SBWMV-JT) の解析

オオムギ(品種 Mokusekko)を用い、SBWMV-JT を接種した植物個体に対して、SBWMV-NE と同様な温度処理を行った。その結果、4 個体が 25℃の条件下で典型的な病徴を示したため、これらの個体より分離したウイルスについても MP 遺伝子部分の塩基配列解析を行った。その結果、大半のウイルスにおいて AA172 がスレオニンからアラニンに変異していた。このことは、SBWMV-JT においては、AA172 のスレオニンからアラニンへの変異が高温条件下におけるウイルスの全身感染に関与している可能性を示すものである。

以上を要するに、地理的な由来の異なる SBWMV-NE と-JT の 2 つの系統を材料に、実験室条件下において、高温条件下で全身感染する変異ウイルスの出現が認められ、それらのウイルスの多くは移行因子のタンパク質の特定のアミノ酸に変異を生じていた。これらの研究結果により、ムギ類萎縮ウイルスの高温条件下における全身感染に関わる分子レベルの知見を得ることが出来た。今後は、MP のアミノ酸変異に伴う構造変異を明らかにすることにより、SBWMV の高温適応のメカニズム解明が期待されるとともに、高温抵抗性の変異ウイルスの遺伝子診断による検出が可能となる。

本研究は、ムギ類萎縮ウイルスの高温条件下において全身感染し、激しい病徴発現に関与すると予想される移行因子における遺伝子レベルの変異を明らかにした。SBWMV においては、その複製過程が温度感受性に関与することはすでに示されているが、移行に関わるタンパク質遺伝子の変異が本ウイルスの全身移行と病徴発現の温度適応性に関与していることを示したのは本研究がはじめてである。今後は、逆遺伝学的検証が求められるが、本ウイルスは下等菌類に媒介され土壌伝染性する実験の非常に困難なウイルスであり、気象温暖化が農業に与える影響が懸念される今日、この成果は、今後の土壌伝染性ウイルスの研究に一石を投じるものである。よって審査委員一同は本論文が博士(農学)に値するものと認めた。