

# 高根沢町の圃場において二条大麦「ニューサチホゴールド」が感染した BaYMV の塩基配列の解明

## 1. 成果の要約

本県高根沢町の圃場で抵抗性遺伝子 *rym3* を持つ二条大麦「ニューサチホゴールド」（以下、「ニューサチホゴールド」という。）が感染した大麦縞萎縮ウイルス（*Barley yellow mosaic virus* : BaYMV）について、塩基配列の解析を行った結果、BaYMV-IV であることがわかった。

## 2. キーワード

二条大麦、ニューサチホゴールド、オオムギ縞萎縮ウイルス、オオムギ縞萎縮病、BaYMV-IV

## 3. 試験のねらい

オオムギ縞萎縮病は、BaYMV によって引き起こされる土壌伝染性の病害で、発病すると著しい減収やビール原料としてはタンパク質含有率が高くなるなど醸造品質の低下を招く。本病には抵抗性品種を作付けする以外に有効な対策はないが、今回、高根沢町の圃場で、抵抗性遺伝子 *rym3* を持つニューサチホゴールドがオオムギ縞萎縮病を発症していることが確認された。そこで、今後のオオムギ縞萎縮病抵抗性品種の育種に資するため、RNA-Seq 解析により本品種が感染した BaYMV 塩基配列の解析を行った。

## 4. 試験方法

オオムギ縞萎縮病の病徴を呈したニューサチホゴールド 5 個体の根から RNA を抽出し、HiSeqX でシーケンス解析を行い、BaYMV 塩基配列（BaYMV\_RNA1（Takanezawa\_1 から 5））を得た。公開されているデータベースから BaYMV 塩基配列と相同性の高い既知塩基配列を収集し、分子系統解析を行った。分子系統解析の結果、BaYMV 塩基配列と近縁であった既知塩基配列について、塩基配列とアミノ酸配列を比較した。

## 5. 試験結果および考察

- (1)分子系統解析の結果、BaYMV\_RNA1（Takanezawa\_1 から 5）は BaYMV-IV と同じクレイドにあった（図）。
- (2)BaYMV\_RNA1（Takanezawa\_1 から 5）と類似性の高かった BaYMV-IV の塩基配列を比較したところ、異なるサイトは RNA1 ゲノム長 7642bp のうち 45 サイト（0.6%）であり、BaYMV-IV の塩基配列と類似していた（表-1）。
- (3)アミノ酸配列を比較したところ、コーディング領域においてアミノ酸残基が異なるのは、2412 アミノ酸残基のうち 5 サイト（0.2%）であった。BaYMV\_RNA1（Takanezawa\_1 から 5）に生じたアミノ酸の変異は、ウイルスタンパク質を構成している領域とは別の位置に生じていた（表-2、3）。
- (4)これらのことから、BaYMV\_RNA1（Takanezawa\_1 から 5）の病原性は BaYMV-IV と同じであると考えられた。
- (5)県内では BaYMV-I、III の発生が確認されていることから（五月女ら 2010）、今後二条大麦の安定生産を図るためには、BaYMV-I と BaYMV-III に抵抗性を示す *rym3* と、BaYMV-IV に抵抗性を示す遺伝子（*rym2*、*rym5*、*rym8*、*rym15*）を集積した品種の育成が必要である。

※本研究は、戦略的国際共同研究推進委託事業のうち日独農業大臣会談での合意実施・フォローアップ事業の支援を受けて行った。

（担当者 研究開発部 麦類研究室 沖山 毅）

\* 現安足農業振興事務所

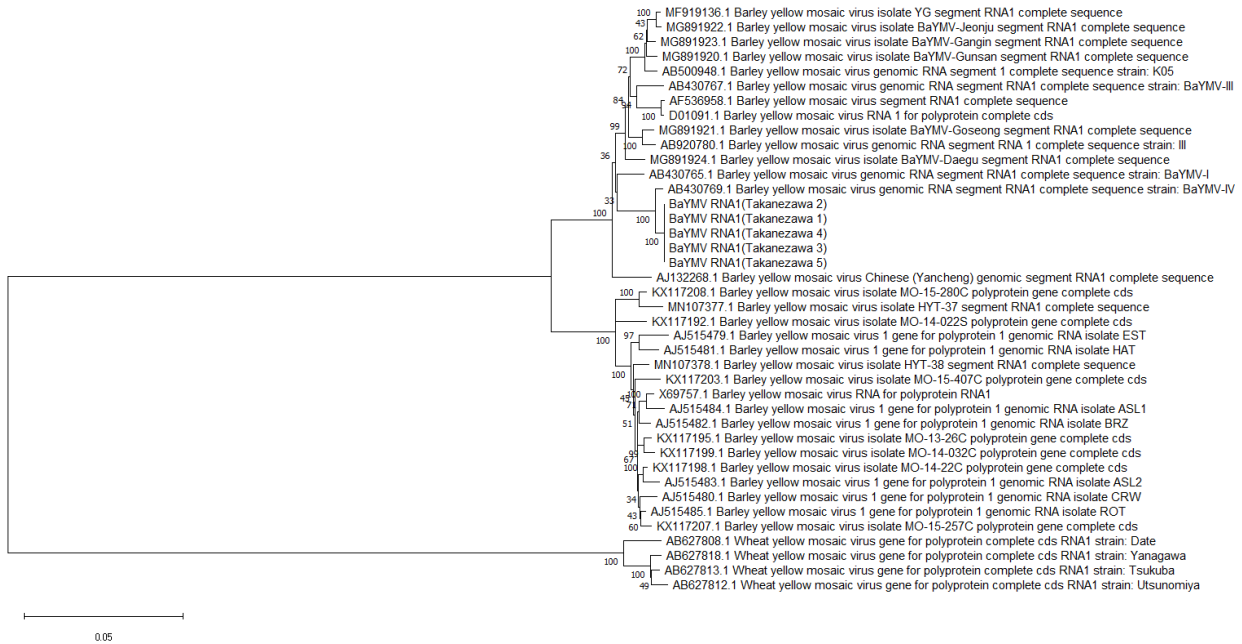


図 塩基配列をもとにした BaYMV\_RNA1 (Takanezawa\_1 から 5) と近縁ウイルスとの遺伝子系統樹

表-1 BaYMV\_RNA1 (Takanezawa\_1 から 5) と類似性の高かった BaYMV-IV との塩基配列の比較

| ID                       | BaYMV_RNA1 |    |    |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|------------|----|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 52         | 73 | 91 | 399 | 843 | 1047 | 1407 | 1515 | 1650 | 1767 | 1839 | 1911 | 1941 | 2256 | 2458 | 2520 | 2667 | 2721 | 3054 | 3171 | 3546 | 3564 | 3594 |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_1) | A          | T  | C  | T   | A   | A    | C    | T    | A    | C    | G    | T    | A,G  | T    | C    | A    | C    | T    | G    | C    | G    | A    | A    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_2) | A          | T  | C  | T   | A   | A    | C    | T    | A    | C    | G    | T    | G    | T    | C    | A    | C    | T    | G    | C    | G    | A    | A    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_3) | A          | T  | C  | T   | A   | A    | C    | T    | A    | C    | G    | T    | G    | T    | C    | A    | C    | T    | G    | C    | G    | A    | A    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_4) | A          | T  | C  | T   | A   | A    | C    | T    | A    | C    | G    | T    | G    | T    | C    | A    | C    | T    | G,T  | C    | G    | A    | A    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_5) | A          | T  | C  | T   | A   | A    | C    | T    | A    | C    | G    | T    | G    | T    | C    | A    | C    | T    | G    | C    | G    | A    | A    |
| BaYMV-IV                 | G          | C  | T  | C   | G   | T    | T    | C    | G    | T    | A    | C    | G    | C    | A    | G    | T    | C    | G    | T    | A    | G    | T    |

| ID                       | BaYMV_RNA1 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 3729       | 3818 | 3949 | 4113 | 4329 | 4350 | 4425 | 4593 | 4716 | 5250 | 5766 | 5832 | 5871 | 6045 | 6153 | 6204 | 6261 | 6504 | 6571 | 6581 | 6594 | 6601 |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_1) | T          | A    | C    | T    | T    | T    | T    | C    | A    | T    | T    | C    | C    | T    | G    | T    | A    | A    | C,G  | A    | T    | A,G  |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_2) | T          | A    | C    | T    | T    | T    | T    | C    | A    | T    | T    | C    | C    | T    | G    | T    | A    | A    | C,G  | A    | T    | G    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_3) | T          | A    | C    | T    | T    | T    | T    | C    | A    | T    | T    | C    | C    | T    | G    | T    | A    | A    | C    | A    | T    | G    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_4) | T          | A    | C    | T    | T    | T    | T    | C    | A    | T    | T    | C    | C    | T    | G    | C,T  | A    | A    | C    | A    | T    | G    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_5) | T          | A    | C    | T    | T    | T    | T    | C    | A    | T    | T    | C    | C    | T    | G    | T    | A    | A    | C    | A    | T    | G    |
| BaYMV-IV                 | C          | G    | G    | C    | C    | C    | C    | T    | G    | C    | C    | T    | T    | C    | A    | T    | G    | G    | G    | G    | C    | G    |

注1 表中の数字は RNA1 ゲノム長 7642b 中の位置を示す。

注2 BaYMV\_RNA1 (Takanezawa\_1 から 5) と BaYMV-IV が共通の核酸であったサイトは除外した。

表-2 BaYMV\_RNA1 (Takanezawa\_1 から 5) と BaYMV-IV のアミノ酸残基の異なるサイト

| ID                       | BaYMV_RNA1 |      |      |      |      |
|--------------------------|------------|------|------|------|------|
|                          | 1216       | 1260 | 2134 | 2137 | 2144 |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_1) | K          | H    | X    | H    | X    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_2) | K          | H    | X    | H    | D    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_3) | K          | H    | H    | H    | D    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_4) | K          | H    | H    | H    | D    |
| BaYMV_RNA1(Takanezawa_5) | K          | H    | H    | H    | D    |
| BaYMV-IV                 | R          | D    | D    | R    | D    |

注 表中の数字は RNA1 のコーディング領域におけるアミノ酸残基の位置を示す。

表-3 BaYMV\_RNA1 のタンパク質とタンパク質を構成するアミノ酸の位置

| ウイルスタンパク質   | アミノ酸の位置   |
|-------------|-----------|
| P3          | 461-643   |
| CI          | 647-796   |
| Potyviridae | 813-1023  |
| Nla,VPg     | 1304-1574 |
| Nlb         | 1649-2095 |
| CP          | 2226-2379 |

注 表中の数字は RNA1 のコーディング領域におけるアミノ酸残基の位置を示す。