

# 奈良県の伝統野菜‘大和マナ’における形態的特性と開花時期の品種・系統間変異

|       |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------|
| 誌名    | 近畿中国四国農業研究                                                 |
| ISSN  | 13476238                                                   |
| 著者名   | 西本,登志<br>北條,雅也<br>浅尾,浩史<br>米田,祥二<br>後藤,公美<br>堀川,大輔<br>黒住,徹 |
| 発行元   | 近畿中国四国農業研究協議会                                              |
| 巻/号   | 14号                                                        |
| 掲載ページ | p. 53-58                                                   |
| 発行年月  | 2009年3月                                                    |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 奈良県の伝統野菜‘大和マナ’における形態的特性と 開花時期の品種・系統間変異

西本 登志・北條 雅也・浅尾 浩史・米田 祥二・後藤 公美・堀川 大輔・黒住 徹

奈良県農業総合センター 634-0813 橿原市四条町88

## Variation of Morphological Characters and Flowering Period among Yamato-mana(*Brassica rapa* L.) Cultivars Originated in Nara Prefecture

Toshi NISHIMOTO, Masaya HOJO, Hiroshi ASAO, Hirotsugu YONEDA,  
Hiromi GOTO, Daisuke HORIKAWA and Toru KUROZUMI

Nara Prefectural Agricultural Experiment Station, Kashihara, Nara 634-0813

大和マナ (*Brassica rapa* L.) は奈良県在来のツケナであり、市販品種の他に複数の自家採種系統が存在している。いずれも集団採種によって維持されており、採油用のナタネが起源とされるが、これを明確に裏付ける文献は見当たらない<sup>6)</sup>。北條ら<sup>5)</sup>は大和マナ1品種を全国のツケナ (*Brassica rapa* L.) 19品種と比較し、大和マナが*Brassica rapa* L. Oleifera Groupに属する可能性が高いことを示している。また、福井県と大阪府の自家採種系統、沖縄県の自生種および京都府、兵庫県並びに和歌山県で栽培される市販品種が、大和マナと形態的に類似することが確認されている<sup>6)</sup>。しかしながら、これまでの調査では、大和マナが品種群として、他のOleifera Groupに属するツケナとどのように区別されるのかは明確にされていない。そこで、本研究では、大和マナの品種・系統間変異を明らかにし、Oleifera Groupに属する他のツケナとの差異を見出すことを目的として、大和マナ6品種・系統を含むツケナ15品種・系統について、形態的特性と開花時期を比較した。

なお、本研究は、JST、奈良県地域結集型研究開発プログラム「古都奈良の新世紀植物機能活用技術の開発」の一環として実施した。

本研究の遂行に際し、種子を提供していただいた五條市の山本聖子氏、敦賀市の増田貞雄指導農業士、大阪府豊能町農林商工課の東浦進課長補佐および沖縄県八重山農政・農業改良普及センターの岩本由美主任技師に厚く御礼申し上げます。

平成20年10月24日受領, 平成20年12月16日受理

## 1 材料および方法

大和マナは‘晩抽性切葉真菜’, ‘中晩生丸葉真菜’(以上, フカセ種苗), ‘五條市系統’(五條市在来), ‘奈良県農業総合センター系統’(以下, ‘奈良農総セ系統’<sup>6)</sup>と略す), ‘大和真菜’(ナント種苗)および‘大和真菜’(大和農園)を供試した(第1表)。また、大和マナと形態的な類似が確認されているツケナ<sup>6)</sup>として、‘姫路若菜’(山陽種苗), ‘関西ま菜’(トーホク), ‘黒河マナ’(敦賀市在来), ‘マーナ’(沖縄県伊江村在来), ‘白茎畑菜’(タキイ種苗)および‘高山真菜’(大阪府豊能町在来), 呼称がマナに類する市販品種として‘晩生ま菜’(トーホク)をそれぞれ供試した。対照品種としてOleifera Groupに属する固定種の‘新晩生油菜’(トーホク)とPervirdis Groupに属するF<sub>1</sub>種のコマツナ‘楽天’(タキイ種苗)を供試した。

2007年11月6日に雨除けハウス内に条間15cmの4条で

第1表 供試したツケナの品種・系統

| 番号 | 品種・系統   | 採種者    | 採種地    | 採種年  |
|----|---------|--------|--------|------|
| 1  | 晩抽性切葉真菜 | フカセ種苗  | 奈良県    | 2006 |
| 2  | 中晩生丸葉真菜 | フカセ種苗  | 奈良県    | 2006 |
| 3  | 五條市系統   | 山本聖子   | 五條市    | 2006 |
| 4  | 奈良農総セ系統 | 奈良県    | 宇陀市    | 2000 |
| 5  | 大和真菜    | ナント種苗  | 奈良県    | 2005 |
| 6  | 大和真菜    | 大和農園   | 徳島県    | 2004 |
| 7  | 姫路若菜    | 山陽種苗   | 兵庫県    | 2006 |
| 8  | 関西ま菜    | トーホク   | アメリカ   | 2006 |
| 9  | 黒河マナ    | 増田貞雄   | 敦賀市    | 2007 |
| 10 | マーナ     | (自生)   | 沖縄県伊江村 | 2006 |
| 11 | 白茎畑菜    | タキイ種苗  | 茨城県    | 2006 |
| 12 | 高山真菜    | 豊能町生産者 | 大阪府豊能町 | 2007 |
| 13 | 晩生ま菜    | トーホク   | アメリカ   | 2006 |
| 14 | 新晩生油菜   | トーホク   | アメリカ   | 2007 |
| 15 | 楽天      | タキイ種苗  | イタリア   | 2005 |

播種し、11月22日に株間7cmに間引いた。基肥として、緩効性肥料(CDU化成S682)をN成分量で1.2kg/a、また、苦土石灰を6kg/a施用して、追肥は行わなかった。栽培規模は各品種・系統とも1.1㎡として3区制とした。

12月12日に草丈、草高、葉身長、葉身幅、葉数、葉身色、翼葉の有無、葉縁の鋸歯の有無および葉身表面の毛じの有無を各区30株ずつ調査した。葉身色は葉緑素計(コニカミノルタ社, SPAD-502)を用いて測定した。翼葉、葉縁の鋸歯および葉身表面の毛じについては、「葉柄部に至る欠刻を伴う翼葉が、1:有る, 0:無い」、「葉縁の鋸歯が、1:有る, 0:ほとんど無い, あるいは無い」、「葉身表面の毛じが、2:有る, 1:僅かに有る, 0:無い」をそれぞれ指数として評点した。さらに、供試した全ての株について、2008年1月21日から5月1日にかけて3~7日毎に開花株率を調査した。また、全ての株が開花した品種・系統から順に、4月15日から5月1日の間に根径を調査した。調査株数は各区30株とし、栽培末期に軟腐病が発生した「晩生ま菜」については15~23株/区とした。調査に際しては、胚軸と根は区別せず、最上部の胚軸径を地際部の根径、最も太い胚軸径または根径を最大根径とした。

また、各品種・系統の種皮型<sup>10, 11, 15)</sup>を清水ら<sup>13)</sup>の方法により調査し、吸水した際に表皮細胞が水泡状になるA型種子と皮膜状になるB型種子の割合を算出した。供試粒数は品種・系統あたり100粒とした。

生育特性と種皮型の調査結果を基に、クラスター分析により樹形図を作成した。クラスター分析は群平均法で行い、品種・系統間の非類似度はユークリッド平方距離で表した。

## 2 結 果

### 1) 播種36日後の生育状況

大和マナ6品種・系統間では、翼葉の有無を除き、調査を行った全ての形質について有意差が認められた(第2表)。一方、「奈良農総セ系統」と「大和真菜」(ナント種苗)の間では全ての調査項目について、また、「五條市系統」と「大和真菜」(大和農園)の間では葉数と毛じの有無を除く全ての調査項目について、それぞれ有意差がみられなかった。

「姫路若菜」と「関西ま菜」の間では全ての調査項目について有意差が認められなかった。また、「姫路若菜」は「五條市系統」と比較して、葉縁の鋸歯の有無と葉身長/葉身幅比を除く全ての調査項目について、「黒河マナ」は「五條市系統」と比較して、毛じの有無と草高/草丈比を除く全ての調査項目について、それぞれ有意差がみられなかった。「マーナ」の草丈、草高、葉身長および葉身幅は他の供試品種・系統と比較して著しく小さかった。「白茎如菜」は、「奈良農総セ系統」並びに「大和真菜」(ナント種苗)と比較して、葉縁の鋸歯の有無を除く全ての調査項目について、また、「高山真菜」は、「奈良農総セ系統」並びに「大和真菜」(ナント種苗)と比較して、葉縁の鋸歯の有無と毛じの有無を除く全ての調査項目について、それぞれ有意差がみられなかった。

「晩生ま菜」は、供試した他の全ての品種・系統と比較して、葉身色が有意に薄く、葉身長/葉身幅比が有意に小さかった。また、翼葉がみられなかった。

「新晩生油菜」は、「晩抽性切葉真菜」と比較して葉

第2表 ツケナの地上部の形質

| 番号 <sup>z</sup> | 草丈<br>(cm)           | 草高<br>(cm) | 葉身長<br>(cm) | 葉身幅<br>(cm) | 葉数      | 葉身色 <sup>y</sup> | 翼葉の<br>有無 <sup>x</sup> | 葉縁の鋸歯<br>の有無 <sup>w</sup> | 毛じの<br>有無 <sup>v</sup> | 葉身長/<br>葉身幅比 | 草高/<br>草丈比 |
|-----------------|----------------------|------------|-------------|-------------|---------|------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|------------|
| 1               | 13.6 de <sup>u</sup> | 10.0 def   | 9.0 efg     | 6.4 cde     | 3.0 ab  | 36.9 cd          | 1.00 a                 | 1.00 a                    | 0.83 b                 | 1.42 fg      | 0.74 bcde  |
| 2               | 16.7 bc              | 12.2 bcd   | 10.5 bcde   | 7.8 a       | 2.6 cd  | 32.6 ef          | 0.98 a                 | 0.01 b                    | 0.04 d                 | 1.36 g       | 0.73 bcde  |
| 3               | 13.2 de              | 9.0 ef     | 8.8 efg     | 5.6 ef      | 2.5 cd  | 33.2 def         | 0.68 a                 | 0.94 a                    | 0.10 d                 | 1.60 cde     | 0.68 e     |
| 4               | 19.0 ab              | 14.3 ab    | 11.4 abc    | 6.5 cde     | 2.6 cd  | 34.9 def         | 1.00 a                 | 0.22 b                    | 0.02 d                 | 1.78 ab      | 0.75 bcd   |
| 5               | 18.4 ab              | 14.3 ab    | 11.8 ab     | 6.6 bcd     | 2.6 cd  | 35.6 cde         | 0.94 a                 | 0.12 b                    | 0.04 d                 | 1.80 a       | 0.78 ab    |
| 6               | 13.8 de              | 9.6 ef     | 8.8 efg     | 5.8 def     | 3.2 a   | 34.3 def         | 0.99 a                 | 1.00 a                    | 0.28 c                 | 1.53 def     | 0.69 cde   |
| 7               | 11.3 e               | 8.4 f      | 7.4 gh      | 5.2 f       | 2.5 cd  | 31.6 ef          | 1.00 a                 | 0.00 b                    | 0.00 d                 | 1.42 fg      | 0.74 bcde  |
| 8               | 13.0 de              | 10.1 def   | 8.5 fg      | 6.0 def     | 2.6 cd  | 35.2 cdef        | 1.00 a                 | 0.00 b                    | 0.00 d                 | 1.43 fg      | 0.78 ab    |
| 9               | 14.8 cd              | 11.1 cde   | 9.5 def     | 5.6 ef      | 2.3 d   | 31.2 f           | 0.86 a                 | 0.99 a                    | 1.02 b                 | 1.70 abc     | 0.76 abc   |
| 10              | 8.9 f                | 4.7 g      | 6.3 h       | 4.2 g       | 2.8 abc | 39.2 bc          | 0.82 a                 | 0.12 b                    | 0.00 d                 | 1.53 def     | 0.53 f     |
| 11              | 16.8 bc              | 13.0 bc    | 10.8 bcd    | 6.1 def     | 2.6 cd  | 31.9 ef          | 0.92 a                 | 0.90 a                    | 0.04 d                 | 1.80 a       | 0.78 ab    |
| 12              | 20.7 a               | 16.0 a     | 12.9 a      | 7.3 abc     | 2.6 bcd | 33.7 def         | 0.96 a                 | 1.00 a                    | 1.56 a                 | 1.77 ab      | 0.77 ab    |
| 13              | 12.9 de              | 9.3 ef     | 9.7 cdef    | 7.6 ab      | 2.6 cd  | 22.7 g           | 0.00 b                 | 0.00 b                    | 0.00 d                 | 1.30 h       | 0.72 bcde  |
| 14              | 13.4 de              | 9.1 ef     | 9.2 def     | 5.6 def     | 2.7 bcd | 41.7 ab          | 1.00 a                 | 1.00 a                    | 0.52 c                 | 1.65 bcd     | 0.68 de    |
| 15              | 14.6 cd              | 12.2 bcd   | 9.1 defg    | 6.2 def     | 2.7 bc  | 44.0 a           | 0.00 b                 | 0.00 b                    | 0.00 d                 | 1.49 efg     | 0.83 a     |

<sup>z</sup>第1表の品種・系統を示す。 <sup>y</sup>コニカミノルタ社製葉緑素計示度 <sup>x</sup>葉柄部に至る欠刻を伴う翼葉が、1:有る, 0:無い

<sup>w</sup>鋸歯が、1:有る, 0:ほとんど無い, あるいは無い <sup>v</sup>葉身表面に毛じが、2:有る, 1:僅かに有る, 0:無い

<sup>u</sup>異なるアルファベット間に、葉数、翼葉の有無、葉縁の鋸歯の有無および葉身表面の毛じの有無はScheffe's F testにより、その他はTukey法により、5%水準で有意差有り(n=3)

身色、毛じの有無および葉身長/葉身幅比を除く全ての調査項目について、‘五條市系統’と比較して葉身色と毛じの有無を除く全ての調査項目について、‘大和真菜’（大和農園）と比較して葉数と葉身色を除く全ての調査項目について、それぞれ有意差が認められなかった。

コマツナの‘楽天’は、供試品種・系統と比較して、葉身色が最も濃く、草高/草丈比が最も大きかった。

2) 開花後の根径

大和マナ6品種・系統間で比較すると、地際部と最大部の根径は、‘奈良農総セ系統’が最も大きく、次いで‘大和真菜’（ナント種苗）が大きかった（第3表，第1図）。最大根径/地際部根径比は‘奈良農総セ系統’が1.12であり、1.01~1.03であった他の大和マナの品種・系統と比較して明らかに大きかった。地際部根径<最大根径となった株の割合については品種・系統間で特に大きな差がみられ、‘奈良農総セ系統’が81.1%と高く、次いで‘大和真菜’（ナント種苗）が57.8%と高かったのに対して、他の大和マナの品種・系統では7.8~26.7%と低かった。

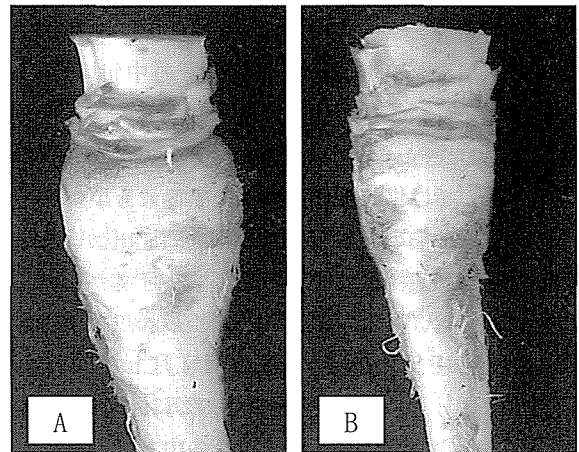
また、‘黒河マナ’，‘白茎畑菜’および‘高山真菜’は、地際部と最大部の根径が大きかった。さらに、これら3品種・系統と‘関西ま菜’および‘マーナ’については、最大根径/地際部根径比が1.04~1.10と大きく、地際部根径<最大根径となった株の割合が53.3~73.3%と高かった。‘姫路若菜’では地際部根径<最大根径となった株の割合が2.2%と特に低かった。

‘晩生ま菜’は、供試した他の全ての品種・系統と比較して、根径が最も小さく、地際部根径<最大根径となった株の割合が2.2%と低かった。

‘新晩生油菜’と‘楽天’は、最大根径/地際部根径比がそれぞれ1.02，1.03と小さく、地際部根径<最大根径となった株の割合がそれぞれ24.4，37.8%とやや低かった。

3) 開花株率の推移

大和マナでは、‘大和真菜’（ナント種苗）と‘奈良農総セ系統’において早期に開花が認められ、これらの品種・系統では3月下旬に開花株率が100%に達した（第4表）。‘五條市系統’では4月上旬に、‘中晩生丸葉真



第1図 大和マナ‘奈良農総セ系統’の地下部  
A：地際部根径<最大根径，B：地際部根径=最大根径

第3表 ツケナの地下部の形質

| 番号 <sup>z</sup> | 根径(mm) <sup>y</sup>     |            | 最大根径/<br>地際部根径比 | 地際部根径<最大根径<br>となった株の割合(%) |
|-----------------|-------------------------|------------|-----------------|---------------------------|
|                 | 地際部                     | 最大部        |                 |                           |
| 1               | 23.8 abcde <sup>x</sup> | 24.6 bcde  | 1.02 bcde       | 24.4 ± 1.1 <sup>w</sup>   |
| 2               | 21.8 cdefg              | 22.2 defg  | 1.01 de         | 14.4 ± 4.8                |
| 3               | 21.1 defg               | 21.5 defg  | 1.02 cde        | 26.7 ± 8.4                |
| 4               | 28.7 a                  | 32.2 a     | 1.12 a          | 81.1 ± 4.4                |
| 5               | 27.3 ab                 | 28.4 abc   | 1.03 bcde       | 57.8 ± 2.9                |
| 6               | 23.3 bcdef              | 23.9 bcdef | 1.02 cde        | 7.8 ± 2.9                 |
| 7               | 17.3 gh                 | 17.3 gh    | 1.00 e          | 2.2 ± 2.2                 |
| 8               | 18.3 fgh                | 19.2 efgh  | 1.04 abcde      | 53.3 ± 3.3                |
| 9               | 24.9 abcd               | 27.0 abcd  | 1.07 abcde      | 73.3 ± 6.9                |
| 10              | 15.6 h                  | 17.2 gh    | 1.09 abc        | 58.9 ± 9.5                |
| 11              | 26.7 abc                | 29.2 ab    | 1.09 abcd       | 63.3 ± 5.1                |
| 12              | 26.6 abc                | 29.5 ab    | 1.10 ab         | 74.4 ± 2.9                |
| 13              | 15.1 h                  | 15.1 h     | 1.00 e          | 2.2 ± 2.2                 |
| 14              | 22.8 bcdef              | 23.4 cdef  | 1.02 bcde       | 24.4 ± 4.0                |
| 15              | 19.2 efgh               | 19.8 fgh   | 1.03 bcde       | 37.8 ± 9.1                |

<sup>z</sup>第1表の品種・系統を示す。

<sup>y</sup>胚軸または根の直径

<sup>x</sup>異なるアルファベット間に、根径はTukey法により、最大根径/地際部根径比はScheffe's F testにより、5%水準で有意差有り(n=3)

<sup>w</sup>標準誤差 (n=3)

第4表 雨よけ栽培におけるツケナの開花株率 (%) の推移

| 番号 <sup>z</sup> | 月/日  |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |       |       |       |       |       |      |       |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|                 | 1/21 | 1/28 | 2/4  | 2/11 | 2/18 | 2/25 | 3/3  | 3/10 | 3/17  | 3/20 | 3/24 | 3/31  | 4/4   | 4/9   | 4/14  | 4/21  | 4/28 | 5/1   |
| 1               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.8  | 0.8  | 10.1  | 18.6  | 30.5  | 82.8  | 100.0 |      |       |
| 2               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.6   | 7.3  | 27.2 | 42.1  | 79.5  | 91.4  | 100.0 |       |      |       |
| 3               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.6  | 14.5 | 44.0  | 80.8  | 100.0 |       |       |      |       |
| 4               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 20.9  | 48.1 | 92.7 | 100.0 |       |       |       |       |      |       |
| 5               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 26.2  | 54.4 | 94.7 | 100.0 |       |       |       |       |      |       |
| 6               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.6  | 8.4  | 32.5  | 43.7  | 91.6  | 100.0 |       |      |       |
| 7               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.1   | 9.2  | 39.0 | 79.7  | 100.0 |       |       |       |      |       |
| 8               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 3.2   | 19.8 | 56.3 | 96.3  | 100.0 |       |       |       |      |       |
| 9               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.6   | 4.4  | 28.7 | 59.1  | 98.7  | 100.0 |       |       |      |       |
| 10              | 0.5  | 1.5  | 19.3 | 32.5 | 45.2 | 76.4 | 88.1 | 96.5 | 100.0 |      |      |       |       |       |       |       |      |       |
| 11              | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 3.1  | 26.3 | 67.2  | 83.7  | 100.0 |       |       |      |       |
| 12              | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 17.1  | 52.9 | 86.7 | 100.0 |       |       |       |       |      |       |
| 13              | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 6.4   | 25.9  | 43.9  | 70.4 | 100.0 |
| 14              | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 3.1  | 8.7   | 15.8  | 36.5  | 91.7  | 100.0 |      |       |
| 15              | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 2.5  | 19.1  | 23.6  | 42.1  | 98.0  | 100.0 |      |       |

<sup>z</sup>第1表の品種・系統を示す。

菜’と‘大和真菜’（大和農園）では4月中旬に、‘晩抽性切葉真菜’では4月下旬に、それぞれ開花株率が100%に達した。

‘マーナ’では供試品種・系統の中で最も早い1月下旬に開花が認められ、3月中旬には開花株率が100%に達した。‘姫路若菜’、‘関西ま菜’、‘黒河マナ’および‘高山真菜’では3月中旬に開花が認められ、‘姫路若菜’、‘関西ま菜’および‘黒河マナ’では4月上旬に、‘高山真菜’では3月下旬に開花株率が100%に達した。

‘晩生ま菜’では供試品種・系統の中で最も遅い4月上旬に開花が認められ、5月上旬に開花株率が100%に達した。

‘新晩生油菜’とコマツナ‘楽天’では‘晩抽性切葉真菜’とほぼ同様に開花株率が推移した。

#### 4) 種皮型の比較

大和マナのいずれの品種・系統においてもA型種子とB型種子が混在し、存在割合は品種・系統によって大きく異なった（第5表）。すなわち、A型種子の割合は、‘大和真菜’（ナント種苗）と‘奈良農総セ系統’ではそれぞれ94%、85%と高く、次いで‘中晩生丸葉真菜’で61%、‘五條市系統’で45%、‘晩抽性切葉真菜’で34%であり、‘大和真菜’（大和農園）では7%と著しく低かった。

また、大和マナ以外のツケナでは、A型種子の割合は‘高山真菜’で100%、‘姫路若菜’、‘黒河マナ’および‘白茎畑菜’では83~92%と高かったのに対して、‘マーナ’では53%であり、‘関西ま菜’と‘晩生ま菜’では‘新晩生油菜’と‘楽天’と同様にB型種子の割合が100%であった。

#### 5) 形態的特性に基づくクラスター分析

生育特性と種皮型の調査結果を基に行ったクラスター分析の結果を第2図に示した。供試した15品種・系統は、

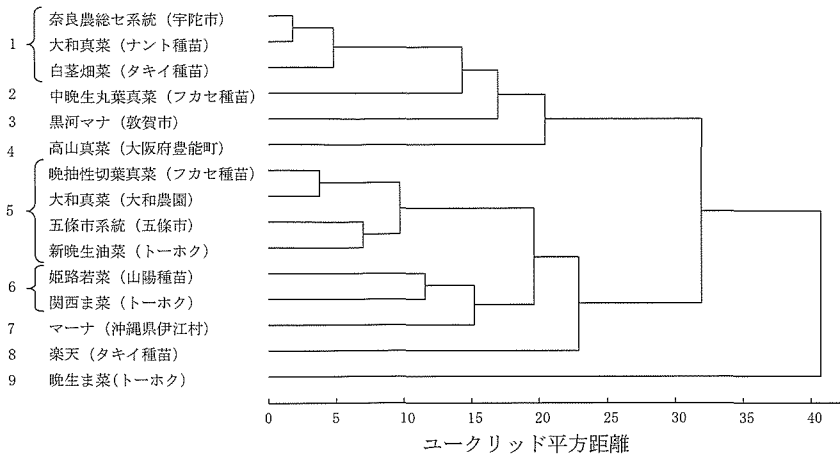
第5表 ツケナの種皮型

| 番号 <sup>z</sup> | 種皮型 (%) |     |
|-----------------|---------|-----|
|                 | A型      | B型  |
| 1               | 34      | 66  |
| 2               | 61      | 39  |
| 3               | 45      | 55  |
| 4               | 85      | 15  |
| 5               | 94      | 6   |
| 6               | 7       | 93  |
| 7               | 87      | 13  |
| 8               | 0       | 100 |
| 9               | 83      | 17  |
| 10              | 53      | 47  |
| 11              | 92      | 8   |
| 12              | 100     | 0   |
| 13              | 0       | 100 |
| 14              | 0       | 100 |
| 15              | 0       | 100 |

<sup>z</sup>第1表の品種・系統を示す。

‘奈良農総セ系統’、‘大和真菜’（ナント種苗）および‘白茎畑菜’で構成される第1クラスター、‘中晩生丸葉真菜’、‘黒河マナ’および‘高山真菜’でそれぞれ構成される第2、第3、第4クラスター、‘晩抽性切葉真菜’、‘大和真菜’（大和農園）、‘五條市系統’および‘新晩生油菜’で構成される第5クラスター、‘姫路若菜’と‘関西ま菜’で構成される第6クラスター、‘マーナ’、‘楽天’でそれぞれ構成される第7、第8クラスター、および‘晩生ま菜’で構成される最も遠縁の第9クラスターに分別された。

第1~第4クラスターでみられた特徴は、①立性である、②3月24日に25%以上の株で開花が認められる、③A型種子の割合が高い、であった。第2クラスターでは、第1、第3および第4クラスターと比較して根が細く、地際部根径<最大根径となる株の割合が小さかった。また、第3クラスターでは、第1、第2および第4クラスターと比較して草丈が低く、第1、第2クラスターで葉



第2図 クラスタ分析を基に作成したツケナの樹形図

品種・系統名に続く括弧内は採種者または採種地を、1~9の数字はクラスターの分類をそれぞれ示す。

身表面の毛じが少ないのに対して、第3、第4クラスターでは毛じが多かった。第5クラスターでみられた特徴は、①草丈が小さい、②葉縁に鋸歯がみられる、③根部の肥大はほとんど認められない、④3月下旬に開花が認められる、であった。第6クラスターでみられた特徴は、①葉縁に鋸歯がほとんどみられない、②葉身表面に毛じがみられない、③葉身がやや幅広い、④立性である、⑤3月中旬に開花が認められる、であった。第5、第6クラスターでは種皮型に一定の傾向はみられなかった。

### 3 考 察

青葉<sup>2)</sup>は形態的特性と開花様相に基づいて、全国のツケナ在来品種の類縁関係と地理的分布について検討し、種皮型が類縁関係を検討する際に着目すべき形質であり、カブ在来品種と同様に<sup>1)</sup>東日本には主にB型種皮の品種が西日本にはA型種皮の品種が分布していると報告している。また、野村ら<sup>7)</sup>は、ツケナ (*B. rapa* L. Oleifera Group, Chinensis Group, Japonica Group, Pervirdis Group), カブ (*B. rapa* L. Rapifera Group) およびハクサイ (*B. rapa* L. Pekinensis Group) の葉の外部形態について詳細な調査を行い、カブ並びにハクサイと比較してツケナに著しい形態的分化が存在することを確認している。一方、限定された地域で採種される複数の*B. rapa* L.の地方品種を形態的特性調査に基づいて比較する試みは、これまでに、大井ら<sup>8, 9)</sup>が長野県在来のカブ・ツケナ品種を用いて行っており、幅広い変異があることを認め、長野県に伝播してから著しく分化した品種と県外から伝播後分化が進まなかった品種があると考察している。形態的特性と開花の早晩に基づく調査を行った本研究においても、形態的に、奈良県在来のツケ

ナである大和マナ6品種・系統には多様性が認められた。クラスター分析の結果、‘奈良農総七系統’と‘大和真菜’ (ナント種苗) は‘白茎畑菜’と、‘大和真菜’ (大和農園), ‘晩抽性切葉真菜’ および ‘五條市系統’ は‘新晩生油菜’と、それぞれ近縁であり、また、‘中晩生丸葉真菜’は‘白茎畑菜’, ‘黒河マナ’ および ‘高山真菜’ と比較的近縁であると判断され、大和マナが*B. rapa* L. Oleifera

Groupに属する可能性が高いとする北條ら<sup>5)</sup>の見解と一致する一方で、大和マナ品種群をOleifera Groupに属する他のツケナ7品種・系統と区別することはできなかった。さらに、開花の早晩についても多様であり、品種名に晩抽性や晩生を冠する‘晩抽性切葉真菜’と‘中晩生丸葉真菜’以外に、‘五條市系統’と‘大和真菜’ (大和農園) においても明らかな晩抽性が認められ、積極的な選抜の可能性が示唆された。

種皮型に着目すると、大和マナの6品種・系統は全てA型とB型が混在し、大和農園の‘大和マナ’の種皮型がA型であったとする1964年の青葉の報告<sup>2)</sup>と異なった。種皮型については、A型種子の品種とB型種子の品種を交配するとF<sub>1</sub>は全てA型となり<sup>1, 12)</sup>、F<sub>2</sub>はA型とB型が3:1に分離し、種皮型に関わる劣性遺伝子がホモ接合になった時にB型種子となる<sup>3)</sup>ことが知られている。大和マナが元来A型種子の品種であったとすると、いずれの品種・系統もB型種子の品種と過去に交雑していると考えられる。種皮型は人為選抜の対象となる開花習性や形態的特性とは遺伝的に強く連鎖しない形質である<sup>16)</sup>ため、B型の種皮に関わる劣性遺伝子は、非人為的に生じた交雑により集団内に低頻度で取り込まれたのであれば、採種個体数が大きい場合には、集団選抜を繰り返したとしても高頻度となるとは考えにくい。現在の大和マナがいずれも十分に大きな個体群で集団採種されていると仮定すると、B型種子の割合が‘晩抽性切葉真菜’で66%、‘五條市系統’で55%、‘大和真菜’ (大和農園) で93%であったことから、集団内でのB型の種皮に関わる劣性遺伝子の頻度は、‘晩抽性切葉真菜’では81.2%、‘五條市系統’では74.2%、‘大和真菜’ (大和農園) では96.4%とそれぞれ高く推定される。そのため、これらの大和マナの品種・系統では、B型の種皮に関わる劣性

遺伝子の混入後に極端に個体数を減らして採種が行われたか、もしくは、品種に晩抽性を付与するために、A型種子の品種よりも抽台期が遅い冷涼地域のB型種子のツケナ<sup>2)</sup>との交配が積極的に行われた可能性がある。

大和マナは生育が進むにつれて根の基部が肥大する<sup>14)</sup>とされ、青葉<sup>2)</sup>も1964年に‘大和マナ’（大和農園）の根部肥大を認めている。本試験で供試した大和マナ6品種・系統の中で、明らかな肥大傾向が認められたのは‘奈良農総セ系統’のみであった。また、‘奈良農総セ系統’と地下部形質が類似したのは‘黒河マナ’、‘白茎畑菜’および‘高山真菜’であり、いずれもA型種子の割合が高く、クラスター分析において近縁と判断された品種・系統であった。このことは、京都の‘ハタケナ’と‘真菜’を同一視する200年以上前の小野蘭山（本草綱目啓蒙、1803～1806年、翻刻：（株）平凡社、1991年）の見解と符合しており、‘黒河マナ’、‘白茎畑菜’および‘高山真菜’は、今後、大和マナの遺伝的系譜を解明する上で重要視するべきツケナであると考えられた。

これまでに、浅尾ら<sup>4)</sup>はアブラナ科植物の自家不和合性に着目して、大和マナ6品種・系統がそれぞれの集団内に有しているSハプロタイプを明らかにし、品種・系統間の近縁関係を推定している。今後、本研究で対象とした、大和マナと形態的に類似するツケナ類について、各品種・系統に蓄積されているSハプロタイプを解析することで、形態的には明確にすることができなかった大和マナのOleifera Group内での位置づけを解明できる可能性がある。

## 4 摘 要

奈良県在来のツケナである大和マナの品種・系統間変異を明らかにし、Oleifera Groupに属する他のツケナとの差異を見出すことを目的として、6品種・系統の大和マナ、大和マナと形態的な類似が確認されている6品種・系統のツケナ、呼称がマナに類するツケナ1品種および対照としてアブラナとコマツナそれぞれ1品種について、形態的特性と開花時期を調査した。次いで、形態

的特性の調査結果を基にクラスター分析を行った。

大和マナ6品種・系統は形態的特性と開花時期が多様であった。クラスター分析では、大和マナの品種・系統は大きく3つのクラスターに分別され、品種群として*B. rapa* L. Oleifera Groupに属する他のツケナ7品種・系統と区別されなかった。

## 引 用 文 献

- 1) 青葉 高：園学雑，30，147-152，1961.
- 2) 青葉 高：園学雑，32，311-318，1964.
- 3) 青葉 高：農及園，56，1239-1244，1981.
- 4) 浅尾浩史・奥山恵里・矢野健太郎・西本登志・北條雅也・越智康治・梶田季生・高山誠司：園学研，7（4），505-510，2008.
- 5) 北條雅也・浅尾浩史・西本登志・森岡晴美・野村哲郎・山岸 博：近畿中国四国農研，13，15-19，2008.
- 6) 西本登志・北條雅也・浅尾浩史・米田祥二・後藤公美・堀川大輔・黒住 徹：奈良農総セ研報，39，42-46，2008.
- 7) 野村哲郎・山岡絵美・山岸 博：京都産業大学国土利用開発研究所紀要，22，142-151，2001.
- 8) 大井三知男・岡田愛子：信州大学農学部紀要，36（1），23-30，2000.
- 9) 大井三知男・佐藤靖子：園学研，1（4），237-240，2002.
- 10) 渋谷 茂・岡村知政：園学雑，22，235-238，1953.
- 11) 渋谷 茂・岡村知政：園学雑，24，195-198，1955.
- 12) 渋谷 茂・岡村知政：園学雑，26，15-20，1957.
- 13) 清水弘子・矢澤 進：京大農場報告，9，1-4，2000.
- 14) 泰松恒男：奈良の野菜 第1部 軟弱野菜，60-63，奈良県，奈良，1991.
- 15) Vaughan J.G. and J.M.Whitehouse：Bot. J. Linn. Soc., 64, 383-409, 1971.
- 16) 矢澤 進：農及園，63，1417-1419，1988.