

緒

言

昭和55年度の東京都農林水産部農芸緑生課の調査によれば、東京都で栽培されている野菜の作付面積は7,925 haで、そのうち、果菜類が783ha、葉茎菜類が3,775 ha、根菜類が1,595ha、いも類1,087ha、その他まめ類などが885haであり、葉茎菜類の栽培が多いのがその特徴である。特に、コマツナをはじめとする軟弱野菜の作付面積は1,299haであり、全野菜のなかで最も多く、葉茎菜類の作付面積の34.4%を占め、全野菜作付面積の16.4%に当たっている。

また、コマツナとタカナの出荷量は東京都中央卸売市場占有率の第1位を占めている。

この様に軟弱野菜は東京都では重要な野菜であるが、流通上この軟弱野菜の周年供給が可能か否かが大きな問題になっている。

この点を栽培技術的な面から解決するには、先ず東京都で周年栽培が可能か否かを検討し、そこに阻害要因があったら、さらにその問題の解決をはかっていくという対応が必要と考え、初めに年間にわたっては種期試験を実施した結果、第1表から第6表に見られる様に、年間にわたってビニールハウス栽培をするか、または露地栽培とビニールハウス栽培を併用する事によって、ほぼ周年栽培が可能ながわかった。

ところが、周年にわたるは種期試験の結果から、春期における早期抽だい、夏期の高温、乾燥、強光線による生育阻害ならびに冬期の低温による生育不良と枯死などが、周年栽培を確立する上においての阻害要因として浮び上ってきた。ただし、夏期の生育阻害と冬期の生育不良については、原因がはっきりしているので、別に対策試験を行ない(41,62,111)ほぼ解決を見た。

従って残されたのは、如何にして早期抽だいを防止するかという点である。軟弱野菜は抽だいをすると、そのために収穫期が制限を受け、あるいはまた商品価値のある生産品が得られないことがよくあるので、この抽だい問題は栽培上の一つの大きな難点になっているのである。

一方、採種面からすると、冬の寒害を避け、あるいは交雑防止のため開花期をおくらせる目的で、春まき採種

の行なわれることがあるが、この場合は完全に抽だい、開花が行なわれるか否かが、成功、不成功の鍵になるから、抽だい現象がやはり一つの中心問題となってくるのである。

従来から葉根菜類の抽だい、開花現象については、セルリーの早期抽だいと低温の関係(43,84,105,106,114)、キャベツの抽だい、開花と低温の関係(1,51,74,95)、ダイコンの低温感応と抽だい、開花の関係(17,18,27,37,93,94,95,97,98)、ハクサイの低温感応と抽だい、開花の関係(17,18,38,54,97,98,114)、カブの抽だい、開花に関する低温と日長の関係(4,27,30,89,91,97,98,101,112)、ニンジンの低温処理ならびに低温感応と抽だい、開花との関係(81,99,101)、カリフラワーの異常花蕾発生と温度との関係(13,42)、レタスの抽だい、開花と高温、長日の関係(3,85,86,87,109)、など多くの報告がある。また、種子の低温処理がダイコン(17,18,22,23,24)、ハクサイ(18,96)、ニンジン(63)、キャベツ(76,77)、レタス(3,86)の抽だい、開花を促進させるという報告もある。

しかしながら、軟弱野菜の抽だい、開花については、ハウレンソウ(2,16,39,52,53,56,57,58,59,71,75)、に関する研究報告は多いが、その他の種類については、僅かに杉山(98)、江口ら(17,19)、金沢ら(55)の研究報告があるくらいで、過去における研究報告は極めて少なく、未だにその原因が明確にされていないため、未解決のまま残されていたのである。

過去の葉菜類、根菜類の抽だい、開花に関する研究によれば、前述の如く温度、日長、種子の低温処理などが強く関与している様であるので、葉菜類の仲間である軟弱野菜の抽だい、開花問題もこの面から究明していったならば、解明出来るものと考え、試験を実施し、若干の知見を得ることが出来たので、この報告をまとめることにした。なお、ハウレンソウに関しては従来多くの報告(2,16,39,52,53,56,57,58,59,71,75,79,80,104)があり、解明されている部分が多いので、本研究では取り上げなかった。

第1章 コマツナ、シュンギク、ベカ山東のは種期と 収穫期、抽だい期との関係

東京都でコマツナ、シュンギク、ベカ山東の周年栽培が可能か否かを調べるため、周年にわたっては種期試験を実施した。

1. 実験材料と方法

毎月、主として中旬と下旬の2回には種し、は種期ごとの収穫期、収量、抽だい期を調べた。試験区は1区1㎡の1区制、は種量は1㎡当りコマツナは3cc、シュンギクは10cc、ベカ山東は3ccである。栽培は東京都農業試験場江戸川分場の耕種基準に従って実施した。なお、1971年の試験では11月から翌年の3月にわたってビニールハウス栽培を実施し、1972年の試験では露地栽培と同様に4月から翌年の3月にわたってビニールハウス栽培を実施した。

1971年は暖冬の年であり、しかも7月、8月は降水量少なく乾燥していた。1972年はほぼ平年並みの気象状況であった。

2. 実験結果

(1)コマツナ

第1表は1971年のコマツナの場合であり、露地栽培では7月31日まきが枯死しており、11月27日から1月8日にかけては種し、栽培した場合も枯死している。また、11月13日まきと、1月29日から2月26日にかけては種し、栽培した場合は抽だいをしたが、いずれも収穫後抽だいで、早期抽だいでではなかった。

一方、ビニールハウス栽培を11月13日まきから3月26日まきにかけて試みたが、先ず、露地栽培の場合には全株枯死をした11月27日まき、12月11日まき、12月25日まき、1月8日まき栽培は、ビニールハウス栽培をすると枯死せずに良い生育をした。

抽だい状況を見ると、露地栽培の11月13日まき、2月26日まきでは抽だい株が発生したが、ビニールハウス栽培では発生しなかった。また、露地栽培、ビニールハウス栽培ともに抽だいをした1月29日まきと2月12日まきの場合でも露地栽培では1月29日まきで収穫始め後5日目、2月12日まきでは収穫始め後8日目に抽だいをしているのに対し、ビニールハウス栽培では1月29日まきで29日目、2月12日まきで19日目と収穫始期から抽だい始期までに長い日数を要している。

次に第2表の1972年における実験結果では、露地栽培

の場合、夏期も冬期においても枯死株の発生はなかったが、10月22日まきから2月12日まき栽培において、翌春、抽だい株が発生した。そのうち、11月26日まきから2月12日まき栽培にかけては、早期抽だいであった。

ビニールハウス栽培の場合は、露地栽培で抽だい株の発生した10月22日まき、11月12日まき、11月26日まき栽培においても抽だい株は発生せず、また12月10日まきから2月12日まきにかけて露地栽培の場合は早期抽だいであったが、ハウス栽培の場合は収穫後抽だいであった。

(2)シュンギク

第3表は1971年のシュンギクの場合であり、露地栽培では11月27日から1月29日にかけては種し、栽培した場合は、枯死してしまった。また、10月9日まき、10月23日まき、11月13日まき及び2月12日まきから5月8日まき栽培において抽だい株が発生したが、このうち早期抽だいをしたのは2月12日まきのみであった。

次に、11月13日まきから3月26日まきまでのビニールハウス栽培においては、どの時期も枯死することがなく、良く生育し、収穫に至っている。また、11月13日まきと11月27日まきでは全く抽だいをしなかった。

12月11日以降、3月26日まきまでは抽だいをしたが、いずれも収穫後抽だいであり、しかも露地栽培の場合に比べ収穫始期から抽だい始期までに長い日数を要している。

第4表の1972年の結果では、露地栽培の場合、11月12日まきから2月25日まきにかけて、この間2月12日まきを除き、すべて枯死した。また、10月22日まき、2月12日まき及びそれ以後3月11日まきから6月25日まきにかけて抽だいをした。このうち、10月22日まきと2月12日まきは早期抽だいであったが、その他は収穫後抽だいであった。

ビニールハウス栽培をした場合は、露地栽培の様に冬期における枯死株の発生はなく、良く生育して収穫に至っている。

抽だい状況を見ると、11月12日まきから6月25日まきにわたって抽だいをしているが、1月まき、2月まきをした場合は、大体のところ、早期抽だいであり、それ以外は収穫後抽だいであった。1972年の実験は、ビニールハウス栽培も、露地栽培同様、周年にわたって実施した

第1表 コマツナのは種期と収穫期、収量、抽だい期との関係(1971年)

| は種期 | 露地栽培 | | | | | ビニールハウス栽培 | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 収 始 | 穫 期 | 所 日 | 要 数 | 収 量 | 抽だい始期 | は種期 | 収 始 | 穫 期 | 所 日 | 要 数 | 収 量 | 抽だい始期 |
| 1971年 | 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 月日 |
| | 4. 9 | 5. 9 | 30 | 1. 5 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 4. 24 | 5. 22 | 28 | 0. 9 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 5. 8 | 6. 1 | 24 | 0. 6 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 5. 29 | 6. 23 | 25 | 1. 0 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 6. 12 | 7. 3 | 21 | 0. 5 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 6. 26 | 7. 18 | 22 | 0. 6 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 7. 10 | 7. 31 | 21 | 0. 5 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 7. 31 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | | | | | | | | |
| | 8. 14 | 9. 25 | 42 | 0. 2 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 8. 28 | 9. 25 | 28 | 0. 3 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 9. 11 | 10. 3 | 22 | 0. 7 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 9. 25 | 10. 23 | 28 | 0. 5 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 10. 9 | 11. 16 | 38 | 0. 9 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 10. 23 | 12. 21 | 59 | 1. 2 | 抽だいせず | | | | | | | | |
| | 11. 13 | 3. 2 | 109 | 1. 2 | 3. 19 | 11. 13 | 12. 21 | 38 | 0. 8 | 抽だいせず | | | |
| | 11. 27 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 11. 27 | 1. 11 | 45 | 0. 7 | 抽だいせず | | | |
| | 12. 11 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 12. 11 | 1. 31 | 51 | 0. 8 | 抽だいせず | | | |
| | 12. 25 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 12. 25 | 2. 8 | 45 | 0. 7 | 抽だいせず | | | |
| 1972年 | | | | | | 1972年 | | | | | | | |
| | 1. 8 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 1. 8 | 2. 22 | 45 | 0. 9 | 3. 31 | | | |
| | 1. 29 | 4. 11 | 72 | 1. 3 | 4. 16 | 1. 29 | 3. 17 | 47 | 0. 8 | 4. 15 | | | |
| | 2. 12 | 4. 19 | 66 | 1. 1 | 4. 27 | 2. 12 | 3. 31 | 47 | 1. 2 | 4. 19 | | | |
| | 2. 26 | 4. 19 | 52 | 0. 8 | 4. 28 | 2. 26 | 4. 6 | 39 | 0. 6 | 抽だいせず | | | |
| | 3. 12 | 4. 23 | 42 | 0. 8 | 抽だいせず | 3. 12 | 4. 19 | 38 | 0. 6 | 抽だいせず | | | |
| | 3. 26 | 5. 2 | 37 | 0. 9 | 抽だいせず | 3. 26 | 5. 2 | 37 | 0. 4 | 抽だいせず | | | |

(備考)① 抽だい始期は収穫後30日間以内に抽だいたした場合のみその月日を調べ、31日目以後は調査を打ち切って、抽だいせずと記載してある。

② 収量は0.25 m²当りの収量である。

③ 所要日数はは種期から収穫始期までの日数。

第2表 コマツナのは種期と収穫期、収量、抽だい期との関係(1972年)

| 露地栽培 | | | | | | ビニールハウス栽培 | | | | | | | |
|--------|--------|-----|-----|--------------------|--------|-----------|-----|-----|-------|----|----|----|-------|
| は種期 | 収始 | 穫期 | 所日 | 要数 | 収量 | 抽だい始期 | は種期 | 収始 | 穫期 | 所日 | 要数 | 収量 | 抽だい始期 |
| 1972年 | | | | | | 1972年 | | | | | | | |
| 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 日 | 月日 |
| 4. 9 | 5. 9 | 30 | 1.5 | 抽だいせず | 4. 9 | 5. 17 | 38 | 0.4 | 抽だいせず | | | | |
| 4. 23 | 5. 19 | 26 | 1.0 | 抽だいせず | 4. 23 | 5. 26 | 33 | 0.6 | 抽だいせず | | | | |
| 5. 8 | 5. 31 | 23 | 1.0 | 抽だいせず | 5. 8 | 6. 11 | 34 | 0.5 | 抽だいせず | | | | |
| 5. 28 | 6. 18 | 21 | 1.1 | 抽だいせず | 5. 28 | 6. 22 | 25 | 0.6 | 抽だいせず | | | | |
| 6. 11 | 7. 5 | 24 | 0.6 | 抽だいせず | 6. 11 | 7. 7 | 26 | 0.4 | 抽だいせず | | | | |
| 6. 25 | 7. 17 | 22 | 0.8 | 抽だいせず | 6. 25 | 7. 21 | 26 | 0.4 | 抽だいせず | | | | |
| 7. 9 | 8. 13 | 35 | 0.5 | 抽だいせず | 7. 9 | 8. 3 | 25 | 0.4 | 抽だいせず | | | | |
| 7. 30 | 8. 28 | 29 | 0.9 | 抽だいせず | 7. 30 | 8. 28 | 29 | 0.3 | 抽だいせず | | | | |
| 8. 13 | 9. 14 | 32 | 0.5 | 抽だいせず | 8. 13 | 9. 7 | 25 | 0.2 | 抽だいせず | | | | |
| 8. 27 | 9. 21 | 25 | 0.5 | 抽だいせず | 8. 27 | 9. 21 | 25 | 0.2 | 抽だいせず | | | | |
| 9. 10 | 10. 2 | 22 | 0.5 | 抽だいせず | 9. 10 | 10. 5 | 25 | 0.4 | 抽だいせず | | | | |
| 9. 24 | 10. 19 | 25 | 0.7 | 抽だいせず | 9. 24 | 10. 25 | 31 | 0.5 | 抽だいせず | | | | |
| 10. 8 | 11. 11 | 33 | 0.8 | 抽だいせず | 10. 8 | 11. 17 | 39 | 0.5 | 抽だいせず | | | | |
| 10. 22 | 3. 1 | 129 | 1.0 | 3. 23 | 10. 22 | 11. 30 | 38 | 0.6 | 抽だいせず | | | | |
| 11. 12 | 4. 4 | 142 | 1.7 | 4. 6 | 11. 12 | 1. 4 | 63 | 0.9 | 抽だいせず | | | | |
| 11. 26 | 4. 15 | 139 | 0.2 | 4. 11 [*] | 11. 26 | 2. 4 | 70 | 0.7 | 抽だいせず | | | | |
| 12. 10 | 4. 22 | 132 | 0.4 | 4. 20 [*] | 12. 10 | 2. 22 | 74 | 0.8 | 3. 25 | | | | |
| 12. 24 | 4. 22 | 119 | 0.5 | 4. 20 [*] | 12. 24 | 3. 12 | 72 | 0.9 | 3. 25 | | | | |
| 1973年 | | | | | | 1973年 | | | | | | | |
| 1. 7 | 4. 22 | 105 | 0.5 | 4. 21 [*] | 1. 7 | 3. 25 | 75 | 0.9 | 4. 7 | | | | |
| 1. 28 | 4. 27 | 89 | 0.7 | 4. 25 [*] | 1. 28 | 4. 8 | 70 | 1.0 | 4. 29 | | | | |
| 2. 12 | 4. 24 | 71 | 0.7 | 4. 27 | 2. 12 | 4. 15 | 62 | 0.7 | 5. 1 | | | | |
| 2. 25 | — | — | — | — | 2. 25 | 4. 15 | 49 | 1.0 | 5. 12 | | | | |
| 3. 11 | 5. 4 | 54 | 1.4 | 抽だいせず | 3. 11 | 4. 19 | 39 | 0.8 | 抽だいせず | | | | |
| 3. 25 | 5. 4 | 40 | 0.9 | 抽だいせず | 3. 25 | 4. 27 | 33 | 0.5 | 抽だいせず | | | | |

(備考)① 抽だい始期は収穫後30日間以内に抽だいたした場合のみその月日を調べ、31日目以後は調査を打ち切って、抽だいせずと記載してある。*印は早期抽だい。

② 収量は0.25㎡当りの収量である。

③ 所要日数はは種期から収穫始期までの日数。

第3表 シュンギクのは種期と収穫期、収量、抽だい期との関係(1971年)

| は種期 | 露 地 栽 培 | | | | ビニールハウス栽培 | | | | | | |
|-------|---------|--------|---------|-----|-----------|--------|-------|-----|---------|-------|-------|
| | 収 始 期 | 穫 期 | 所 日 要 数 | 収 量 | 抽だい始期 | は種期 | 収 始 期 | 穫 期 | 所 日 要 数 | 収 量 | 抽だい始期 |
| 1971年 | | | | | | | | | | | |
| | 月 日 | 月 日 | 日 | Kg | 月 日 | 月 日 | 月 日 | 日 | Kg | 月 日 | |
| | 4. 9 | 5. 14 | 35 | 1.5 | 5. 23 | — | — | — | — | — | — |
| | 4. 24 | 5. 22 | 28 | 0.6 | 6. 6 | — | — | — | — | — | — |
| | 5. 8 | 6. 9 | 32 | 0.9 | 6. 11 | — | — | — | — | — | — |
| | 5. 29 | 6. 29 | 31 | 0.6 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 6. 12 | 7. 14 | 32 | 0.5 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 6. 26 | 7. 31 | 25 | 0.1 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 7. 10 | 8. 14 | 42 | 0.2 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 7. 31 | 9. 7 | 38 | 0.5 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 8. 14 | 9. 25 | 42 | 0.5 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 8. 28 | 10. 7 | 40 | 0.4 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 9. 11 | 10. 12 | 31 | 0.8 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 9. 25 | 11. 7 | 43 | 1.1 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — |
| | 10. 9 | 12. 21 | 73 | 1.7 | 3. 26 | — | — | — | — | — | — |
| | 10. 23 | 3. 12 | 140 | 2.8 | 3. 26 | — | — | — | — | — | — |
| | 11. 13 | 3. 31 | 138 | 2.0 | 4. 5 | 11. 13 | 12. 3 | 71 | 1.2 | 抽だいせず | |
| | 11. 27 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 11. 27 | 2. 8 | 73 | 1.3 | 抽だいせず | |
| | 12. 11 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 12. 11 | 2. 20 | 71 | 1.6 | 3. 9 | |
| | 12. 25 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 12. 25 | 3. 2 | 67 | 1.2 | 3. 21 | |
| 1972年 | | | | | | 1972年 | | | | | |
| | 1. 8 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 1. 8 | 3. 19 | 70 | 1.2 | 3. 30 | |
| | 1. 29 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 枯 死 | 1. 29 | 4. 5 | 66 | 1.2 | 4. 10 | |
| | 2. 12 | 4. 28 | 75 | 0.9 | 4. 28* | 2. 12 | 4. 6 | 53 | 1.2 | 4. 19 | |
| | 2. 26 | 5. 1 | 64 | 0.7 | 5. 7 | 2. 26 | 4. 16 | 49 | 1.1 | 4. 28 | |
| | 3. 12 | 5. 9 | 58 | 1.0 | 5. 12 | 3. 12 | 4. 25 | 44 | 0.6 | 5. 7 | |
| | 3. 26 | 5. 11 | 46 | 1.2 | 5. 26 | 3. 26 | 5. 4 | 39 | 0.7 | 5. 22 | |

(備考) ① 抽だい始期は収穫後30日間以内に抽だいした場合のみその月日を調べ、31日目以後は調査を打ち切って、抽だいせずと記載してある。*印は早期抽だい。

② 収量は0.25㎡当りの収量である。

③ 所要日数はは種期から収穫始期までの日数。

第4表 シュンギクのは種期と収穫期, 収量, 抽だい期との関係(1972年)

| は種期 | 露地栽培 | | | | | ビニールハウス栽培 | | | | |
|-------|--------|--------|-------------|--------|-------|-----------|--------|--------|-------------|--------|
| | 収 始 | 穫 期 | 所 日 数 | 収 量 | 抽だい始期 | は種期 | 収 始 | 穫 期 | 所 日 数 | 収 量 |
| 1972年 | | | | | 1972年 | | | | | |
| 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | |
| 4. 9 | 5.14 | 35 | 1.2 | 5.23 | 4. 9 | 5.17 | 38 | 0.9 | 5.23 | |
| 4.23 | 5.23 | 30 | 2.0 | 6. 6 | 4.23 | 5.26 | 33 | 0.7 | 6. 1 | |
| 5. 8 | 6. 7 | 30 | 1.4 | 6.22 | 5. 8 | 6.11 | 34 | 0.5 | 6.21 | |
| 5.28 | 6.26 | 29 | 1.7 | 7. 7 | 5.28 | 6.30 | 33 | 0.6 | 7.18 | |
| 6.11 | 7. 7 | 26 | 0.9 | 7.12 | 6.11 | 7.17 | 36 | 0.7 | 7.26 | |
| 6.25 | 7.24 | 29 | 1.3 | 8.13 | 6.25 | 7.31 | 36 | 0.5 | 8. 3 | |
| 7. 9 | 9. 8 | 61 | 0.6 | 抽だいせず | 7. 9 | 8.13 | 35 | 0.5 | 抽だいせず | |
| 7.30 | 9.14 | 46 | 0.4 | 抽だいせず | 7.30 | 9.14 | 46 | 0.2 | 抽だいせず | |
| 8.13 | 9.21 | 39 | 0.7 | 抽だいせず | 8.13 | 9.28 | 46 | 0.1 | 抽だいせず | |
| 8.27 | 10. 2 | 40 | 0.9 | 抽だいせず | 8.27 | 10. 5 | 39 | 0.2 | 抽だいせず | |
| 9.10 | 10.13 | 33 | 0.8 | 抽だいせず | 9.10 | 10.19 | 39 | 0.3 | 抽だいせず | |
| 9.24 | 11. 2 | 38 | 1.2 | 抽だいせず | 9.24 | 11. 5 | 42 | 0.5 | 抽だいせず | |
| 10. 8 | 12.25 | 77 | 1.6 | 抽だいせず | 10. 8 | 11.24 | 46 | 0.7 | 抽だいせず | |
| 10.22 | 4.15 | 174 | 2.1 | 4.10 | 10.22 | 1. 4 | 73 | 0.4 | 抽だいせず | |
| 11.12 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 11.12 | 2.19 | 99 | 1.5 | 3. 9 | |
| 11.26 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 11.26 | 3.12 | 106 | 0.7 | 3.20 | |
| 12.10 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 12.10 | 3.20 | 100 | 0.8 | 3.29 | |
| 12.24 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 12.24 | 3.30 | 96 | 0.6 | 4. 1 | |
| 1973年 | | | | | 1973年 | | | | | |
| 1. 7 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 1. 7 | 4. 8 | 91 | 0.5 | 4. 5* | |
| 1.28 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 1.28 | 4.15 | 77 | 0.6 | 4.17 | |
| 2.12 | 5. 9 | 86 | 0.6 | 5. 8* | 2.12 | 4.22 | 69 | 0.2 | 4.19* | |
| 2.25 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 2.25 | 4.27 | 61 | 0.4 | 4.26* | |
| 3.11 | 5. 9 | 59 | 1.0 | 5.15 | 3.11 | 5. 4 | 54 | 0.5 | 5. 4* | |
| 3.25 | 5.15 | 49 | 1.0 | 5.20 | 3.25 | 5.15 | 49 | 0.5 | 5.13* | |

(備考)① 抽だい始期は収穫後30日間以内に抽だいした場合のみその月日を調べ, 31日目以後は調査を打ち切って, 抽だいせずと記載してある。*印は早期抽だい。

- ② 収量は0.25㎡当りの収量である。
- ③ 所要日数はは種期から収穫始期までの日数。

第5表 ベカ山東のは種期と収穫期、収量、抽だい期との関係(1971年)

| は種期 | 露地栽培 | | | | | ビニールハウス栽培 | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------------------|--------|-----------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 収 始 | 穫 期 | 所 日 | 要 数 | 収 量 | 抽だい始期 | は種期 | 収 始 | 穫 期 | 所 日 | 要 数 | 収 量 | 抽だい始期 |
| 1971年 | | | | | | | | | | | | | |
| 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | | | |
| 4. 9 | 5. 19 | 40 | 2.1 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 4. 24 | 5. 22 | 28 | 2.1 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 5. 8 | 6. 9 | 32 | 1.8 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 5. 29 | 6. 26 | 28 | 1.4 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 6. 12 | 7. 10 | 28 | 2.3 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 6. 26 | 7. 27 | 31 | 1.7 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 7. 10 | 8. 6 | 27 | 0.7 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 7. 31 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | — | — | — | — | — | — | | | |
| 8. 14 | 9. 25 | 42 | 0.4 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 8. 28 | 9. 25 | 28 | 0.4 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 9. 11 | 10. 7 | 26 | 1.3 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 9. 25 | 11. 1 | 37 | 1.0 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 10. 9 | 12. 4 | 56 | 1.6 | 抽だいせず | — | — | — | — | — | — | | | |
| 10. 23 | 12. 27 | 65 | 1.7 | 3. 10 | — | — | — | — | — | — | | | |
| 11. 13 | 3. 12 | 109 | 3.0 | 3. 12 [*] | 11. 13 | 12. 27 | 44 | 0.7 | 抽だいせず | | | | |
| 11. 27 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 11. 27 | 1. 31 | 65 | 2.0 | 抽だいせず | | | | |
| 12. 11 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 12. 11 | 2. 12 | 63 | 1.6 | 抽だいせず | | | | |
| 12. 25 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 12. 25 | 3. 1 | 66 | 2.1 | 3. 16 | | | | |
| 1972年 | | | | | | 1972年 | | | | | | | |
| 1. 8 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 枯死 | 1. 8 | 3. 12 | 63 | 1.9 | 3. 27 | | | | |
| 1. 29 | 4. 11 | 72 | 1.2 | 4. 10 [*] | 1. 29 | 4. 2 | 63 | 2.6 | 4. 10 | | | | |
| 2. 12 | 4. 23 | 70 | 1.1 | 4. 14 [*] | 2. 12 | 4. 11 | 58 | 1.8 | 4. 19 | | | | |
| 2. 26 | 4. 23 | 56 | 1.3 | 4. 23 [*] | 2. 26 | 4. 26 | 59 | 1.3 | 4. 30 | | | | |
| 3. 12 | 4. 28 | 47 | 1.7 | 4. 30 | 3. 12 | 4. 28 | 47 | 1.4 | 5. 20 | | | | |
| 3. 26 | 5. 9 | 44 | 2.2 | 5. 23 | 3. 26 | 5. 11 | 46 | 1.4 | 抽だいせず | | | | |

(備考)① 抽だい始期は収穫後30日間以内に抽だいたした場合のみその月日を調べ、31日目以後は調査を打ち切って、抽だいせずと記載してある。*印は早期抽だい。

② 収量は0.25m²当りの収量である。

③ 所要日数はは種期から収穫始期までの日数。

第6表 ベカ山東のは種期と収穫期、収量、抽だい期との関係(1972年)

| は種期 | 露地栽培 | | | | | は種期 | ビニールハウス栽培 | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-------------------|-------|-------|-----------|-----|-------------------|----|----|
| | 収始 | 穫期 | 所日 | 要数 | 収量 | | 収始 | 穫期 | 所日 | 要数 | 収量 |
| 1972年 | | | | | | 1972年 | | | | | |
| 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | 月日 | 月日 | 日 | Kg | 月日 | | |
| 4. 9 | 5.19 | 40 | 2.1 | 抽だいせず | 4. 9 | 5.23 | 44 | 1.2 | 抽だいせず | | |
| 4.23 | 5.23 | 30 | 3.0 | 抽だいせず | 4.23 | 6. 7 | 44 | 2.3 | 抽だいせず | | |
| 5. 8 | 6. 7 | 30 | 2.5 | 抽だいせず | 5. 8 | 6.11 | 34 | 1.0 | 抽だいせず | | |
| 5.28 | 6.30 | 33 | 2.0 | 抽だいせず | 5.28 | 7. 5 | 38 | 1.0 | 抽だいせず | | |
| 6.11 | 7.12 | 31 | 2.1 | 抽だいせず | 6.11 | 7.17 | 36 | 1.3 | 抽だいせず | | |
| 6.25 | 7.24 | 29 | 2.1 | 抽だいせず | 6.25 | 7.24 | 29 | 0.9 | 抽だいせず | | |
| 7. 9 | 8.24 | 46 | 2.0 | 抽だいせず | 7. 9 | 8.28 | 50 | 1.3 | 抽だいせず | | |
| 7.30 | 8.28 | 29 | 1.6 | 抽だいせず | 7.30 | 9. 4 | 36 | 0.9 | 抽だいせず | | |
| 8.13 | 9.17 | 35 | 1.7 | 抽だいせず | 8.13 | 9.14 | 34 | 0.6 | 抽だいせず | | |
| 8.27 | 9.27 | 31 | 1.3 | 抽だいせず | 8.27 | 10. 5 | 39 | 1.0 | 抽だいせず | | |
| 9.10 | 10.13 | 33 | 1.5 | 抽だいせず | 9.10 | 10.19 | 39 | 1.1 | 抽だいせず | | |
| 9.24 | 10.30 | 36 | 1.5 | 抽だいせず | 9.24 | 11. 2 | 39 | 1.2 | 抽だいせず | | |
| 10. 8 | 3. 7 | 149 | 0.7 | 2.7 [*] | 10. 8 | 11.24 | 46 | 1.7 | 抽だいせず | | |
| 10.22 | 3.15 | 144 | 0.5 | 3. 7 [*] | 10.22 | 1. 7 | 76 | 0.8 | 抽だいせず | | |
| 11.12 | 4. 4 | 142 | 0.2 | 3.25 [*] | 11.12 | 2. 8 | 88 | 1.2 | 2.23 | | |
| 11.26 | 4.22 | 146 | 0.1 | 4.10 [*] | 11.26 | 2.24 | 90 | 1.3 | 2.27 | | |
| 12.10 | 4.22 | 132 | 0.5 | 4.12 [*] | 12.10 | 3.12 | 92 | 1.1 | 3. 7 [*] | | |
| 12.24 | 4.22 | 119 | 0.3 | 4.15 [*] | 12.24 | 3.23 | 89 | 1.4 | 3.16 [*] | | |
| 1973年 | | | | | | 1973年 | | | | | |
| 1. 7 | 4.22 | 105 | 0.2 | 4.15 [*] | 1. 7 | 3.25 | 77 | 1.4 | 3.25 [*] | | |
| 1.28 | 4.27 | 89 | 0.1 | 4.23 [*] | 1.28 | 4.15 | 77 | 1.4 | 4.15 [*] | | |
| 2.12 | 4.27 | 74 | 0.6 | 4.23 [*] | 2.12 | 4.22 | 69 | 1.4 | 4.20 [*] | | |
| 2.25 | 4.30 | 64 | 1.1 | 4.28 [*] | 2.25 | 5. 4 | 68 | 1.4 | 5.10 | | |
| 3.11 | 5. 9 | 59 | 1.7 | 5. 4 [*] | 3.11 | 5. 9 | 59 | 2.0 | 5.18 | | |
| 3.25 | 5.23 | 57 | 1.8 | 5.23 [*] | 3.25 | 5.15 | 49 | 1.9 | 抽だいせず | | |

(備考)① 抽だい始期は収穫後30日間以内に抽だいした場合のみその月日を調べ、31日目以後は調査を打ち切って、抽だいせずと記載してある。*印は早期抽だい。

② 収量は0.25 m²当りの収量である。

③ 所要日数はは種期から収穫始期までの日数。

のであるが、シュンギクの場合、露地栽培とビニールハウス栽培とを比べ抽だい期にあまり差がない様に思われた。

(3)ベカ山東

第5表はベカ山東の場合であり、露地栽培では7月31日まき栽培が枯死し、さらに11月27日から1月8日にかけて、は種し栽培した場合に枯死している。また、10月23日まき、11月13日まき及び以後1月29日から3月26日まき栽培において抽だい株が発生したが、このうち10月23日まき、3月12日まき、3月26日まきは収穫後抽だいであり、11月13日まき、1月29日まき、2月12日まき、2月26日まきは早期抽だいであった。

一方、11月13日まきから3月26日まきまでのビニールハウス栽培の結果を見ると、どの栽培時期のものも枯死することなく、良く生育し、収穫に至っている。また11月13日まき、11月27日まき、12月11日まき、及び3月26日まきの場合には全く抽だいせず、12月25日まきから3月12日まきまでは抽だいをしたが、いずれも収穫後抽だいであった。

次に第6表の1972年の実験結果では、1971年の場合の様に夏期と冬期における枯死株の発生はなかった。しかし、1971年の場合よりも少し早く、10月8日まき栽培から抽だい株が発生し、それ以後3月25日まき栽培までいずれも抽だいをしている。しかも、いずれもが早期抽だいであった。

ビニールハウス栽培の場合は、10月8日まき、10月22日まき、3月25日まき栽培においては抽だいをせず、また11月12日まき、11月26日まき、2月25日まき、3月11日まきは収穫後抽だいとなった。しかし、12月10日まき、12月24日まき、1月7日まき、1月28日まき、2月12日まきは、露地栽培同様、早期抽だいをしている。

3. 考 察

本実験結果から、年間にわたってビニールハウス栽培をするか、または露地栽培とビニールハウス栽培を併用することによって、コマツナ、シュンギク、ベカ山東などの周年栽培はほぼ可能であることがわかった。しかし、さらに作柄を安定させるためには、年によって発生する夏の高温、乾燥、強光線による生育障害と枯死、冬の低温による生育不良と枯死の防止、春期に発生する抽だい、特に早期抽だいの防止をはからなければならない。夏の生育障害については遮光資材の利用(62)、および灌水(111)によりその対策がほぼ出来上っており、冬の生育不良や枯死についても、ビニールハウスの利用(60,61、

64,65)または保温資材を利用したトンネル栽培(41,62)を実施することにより防止出来るが、抽だい問題については、軟弱野菜の場合、まだその原因もはっきり究明されておらず、ましてや防止対策も確立されていない。

本実験結果から推察すれば、コマツナの場合、秋まきして越冬したものが翌春抽だいしていること、同じは種期でありながら露地栽培では早期抽だいをし、ビニールハウス栽培では収穫後抽だいになっている点など、抽だいの様相に差異があり、また時期によって露地栽培の場合は抽だいし、ビニールハウス栽培の場合は抽だいしない点などから、低温が抽だいの原因の様に考えられる。しかし、4月に抽だいしているところを見ると日長が関係している様にも考えられ、本実験の段階ではいずれかはっきりしない。

シュンギクは露地栽培では晩春から夏にかけて抽だいしている。シュンギクは長日植物(78)といわれているが、露地栽培の10月まきのが3月に抽だいし、ビニールハウス栽培の11月まき、または12月まきのが3月に抽だいしているのを見ると、長日だけが花成の原因になっているとは考えられない点もある。

ベカ山東は秋まきをして越冬した場合や、その他冬期ならびに早春には種したものが早期抽だいをしているので、コマツナ同様、低温が原因の様に推察される。

摘 要

コマツナ、シュンギク、ベカ山東のは種期試験の結果、周年ビニールハウス栽培をするか、または冬期にビニールハウス栽培をする事により、東京都における周年栽培は可能なことがわかった。しかし、生産をより安定化させるためには、夏の生育障害と冬の生育障害及び春の早期抽だいが障害要因として浮び上ってきた。夏と冬の生育障害については、別の試験を実施して対策が出来たが、早期抽だいの対策は未解決の部分が残された。

抽だい要因として、コマツナとベカ山東は低温、シュンギクは長日と考えられるが、本実験の段階では未だ不明な点があるので、続けて実験を実施することにした。

第2章 主要軟弱野菜のは種期と花芽分化期、収穫期、 抽だい期、開花期との関係

江口(7,8,12,14)は苗について花芽分化前と分化後によって著しく日照時間の長短の影響が異なることから、日照時間の長短と開花期との関係については、第一義的な花芽分化期、即ち生殖器官の形成という質的問題と、花芽分化後開花に至る花芽の発育という量的問題とに分け、二元的取扱いをすることが正しいという見解に立ち、1931年から1936年にわたり、多数の園芸作物(6,7,9,11)と、水稲、小麦(10)について実験を行ない、花芽分化期を境として、その前期と後期ではそれぞれ日長反応の異なることを実証した。以来、花芽分化と抽だいは一まとめにして論ずべきではなく、はっきり区別して論ずるのが妥当とされてきている。本研究では軟弱野菜の抽だい、開花について、先ず各栽培時期の花芽分化期を押え、それによって温度、日長と花芽分化、温度、日長と花芽の発育という二元的な考え方により抽だい、開花問題を解明しようと試みた。第1章ではコマツナ、シュンギク、ベカ山東の3種類についてのみ述べたが、東京都ではこれらの他にタカナ、トウナ(唐菜)、マナ(間菜)が多く栽培されているので、以後、これら6種類の軟弱野菜について実験を行なった。

第1節 主要軟弱野菜の花芽の発育過程について

花芽分化期を把握するためには、花芽の分化表徴を知らねばならないので、先ず花芽の発育過程を調査した。

1. 実験材料と方法

コマツナ、シュンギク、マナ、トウナ、タカナ、ベカ山東を1975年3月10日に露地には種し、東京都農試江戸川分場の耕種概要に従って栽培をした。

花芽の発育過程を調べる材料は、各種類ともは種後20日目から10日ごとに5~10株を採り、直ちに70%のアルコール中に保存して随時実験に供した。実験方法は専ら解剖顕微鏡下で丁寧に外葉を剥ぎ進み、内部生長円錐体の変化、即ち花芽分化の様相を調べると同時に、花器内部の器官の形成を調べ、スケッチをした。

2. 実験結果および考察

(1) コマツナの花芽の分化発育過程

コマツナの生長点部は初めは第1図の1の様に平らか、やや丸味を帯びているが、そのうちに生長点は肥大肥厚して第1図の2の様になる。第1図の1の場合を未分化

期、第1図の2の場合を分化初期とした。次いで肥大肥厚した生長点の周囲の苞葉の基部に第1図の3の様に丸い突起が発生するが、これは将来、個々の花になる原基であり、この時期をもって花芽分化期とした。なお、分化初期の時に見られた生長点の基部をとりかこんでいた始原葉は、その後発育して苞葉となり、その葉腋には花芽または後述する側花房が発生する。

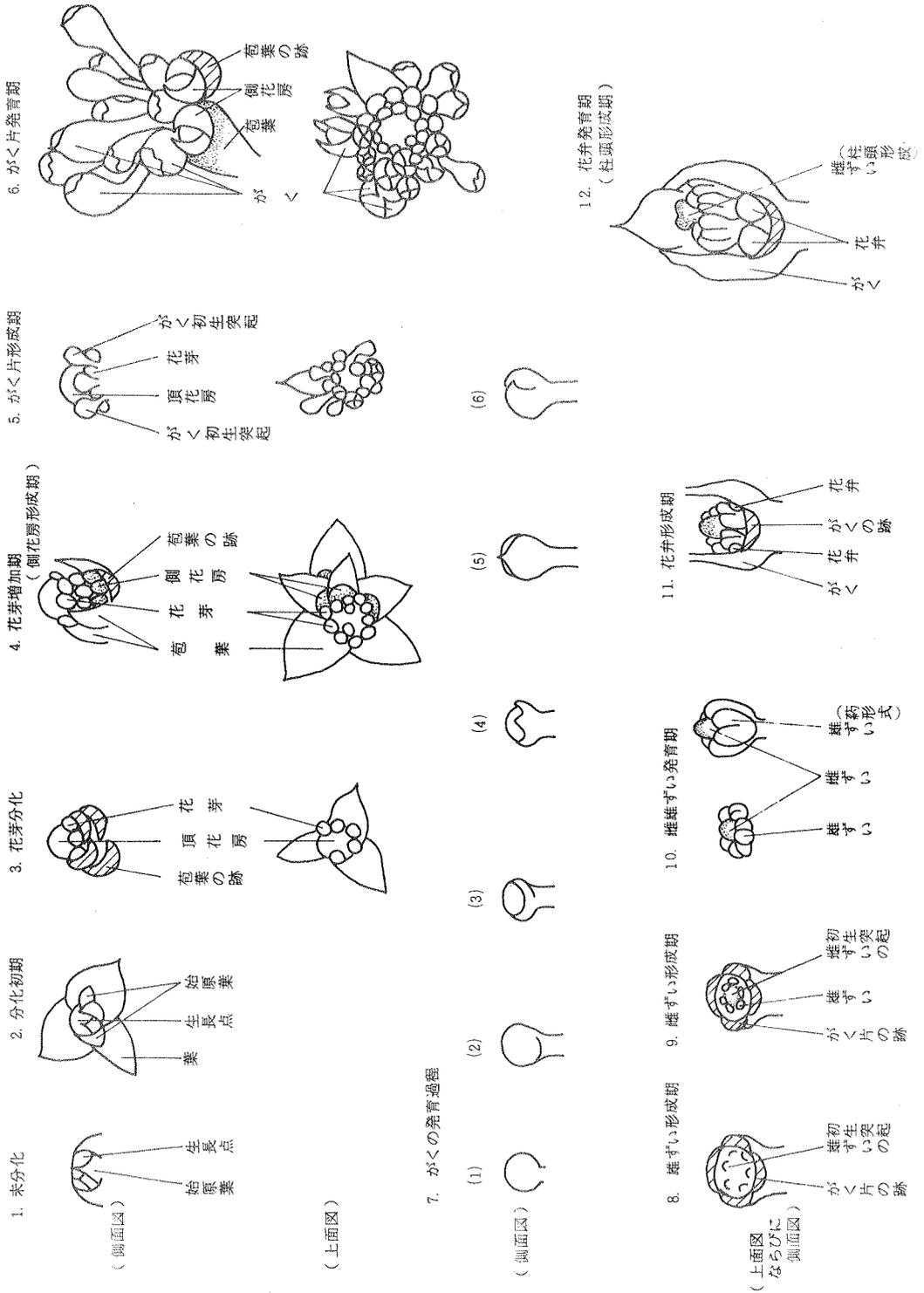
苞葉の葉腋に花芽が分化した後は、第1図の4の様に生長点のまわりに続々と花芽の丸い突起が増え、同時に生長点の下方の苞葉の葉腋に、側花房の突起が形成され始める。この時期をもって花芽の増加期としたが、また一面、側花房形成期でもある。

第1図の4の花芽の丸い突起は第1図の5の様に外側の早く分化したものから伸長し始め、次第に内部の花芽の突起に及んでいく。そして伸長した花芽は頭部と頸部に区別され、頭部は第1図の5及び7の(2)の様に丸く肥大肥厚してくる。この時期をかく片形成期とした。この頭部は後で外側がくを形成し、その内側に雄ずい、雌ずい、花弁を順次分化していく。即ち、この1個1個の花芽の丸い突起は、将来個々の小花となる。なお、頭部はその後7の(3)の様に周囲部が輪状に僅かに肥厚してきて、はっきりがくであることがわかる様になる。このがく片はさらに7の(4)、(5)の様に、がくの形態を形作りながら発育して、7の(6)の様に大きな4枚のがく片となって中央部を包んでしまう。即ち、がく完成期である。そして、がく片が発育している途中、つまり7の(5)から(6)の時期にかけて、雄ずいの突起が6個分化してくる。この時期を雄ずい形成期とした。

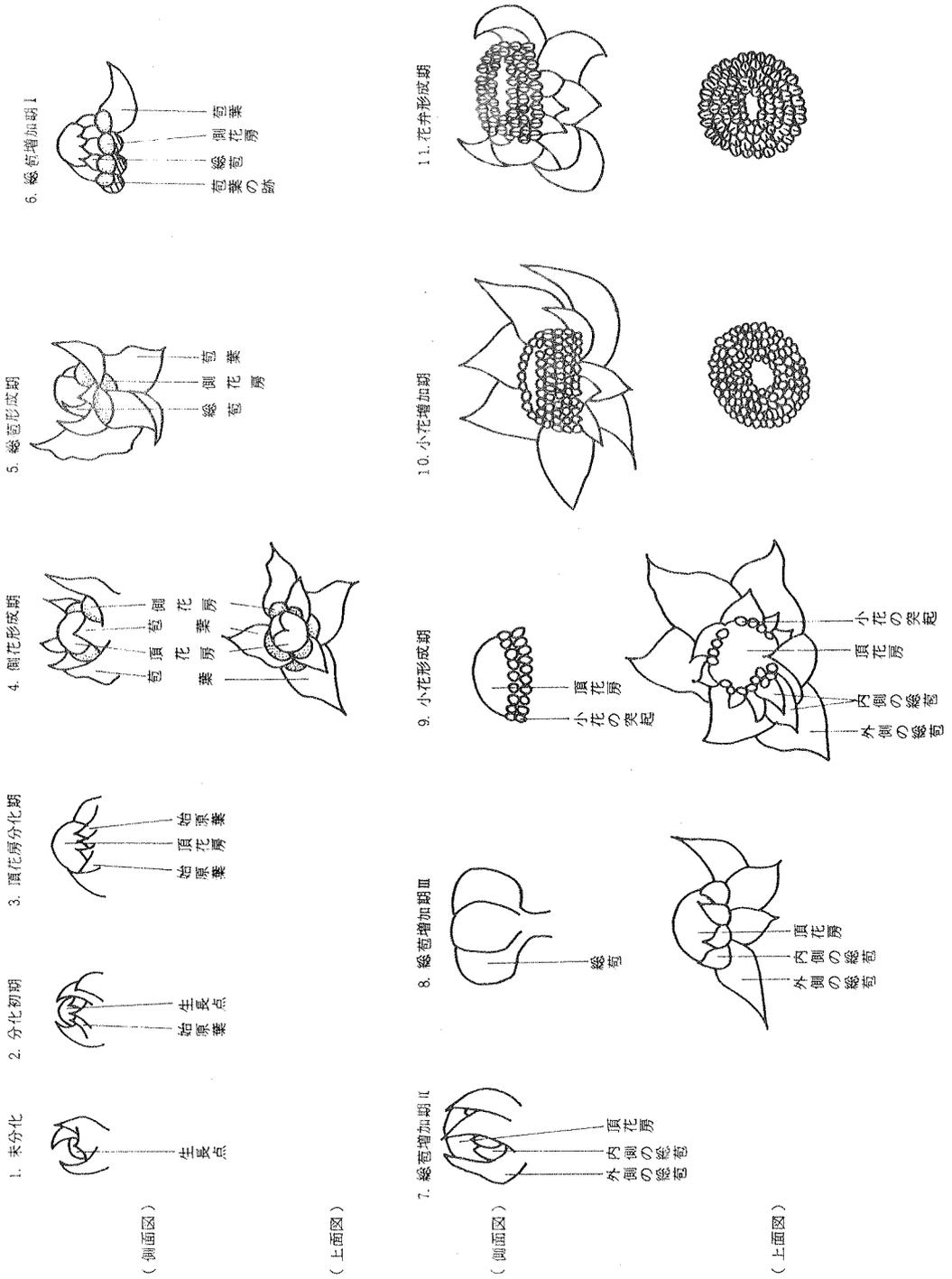
その後雄ずいの突起は、はっきりした楕円形になり、その雄ずいにかこまれた中心部が僅かに肥厚してくる。この時期を雌ずい形成期とした。これらは発育して第1図の10の様に雄ずいは境い目が出来て2分割され、葯が形成され始める。

雌ずいの突起も円筒状に発育し、雄ずいの上部に突出してくるが、この頃、雄ずいの外側とがく片の間に、第1図の11の様に小さな花弁の原基が形成される。この時期を花弁形成期とした。

この花弁は第1図の12の過程を経て、さらに大きく発育していく。これまでの発育過程を段階的に分けると下



第1図 コマツナの花芽の發育過程



第2図 シュンギクの花芽の発育過程

記のとおりである。

- | | |
|-------------|------------|
| 1. 未分化期 | 2. 分化初期 |
| 3. 花芽分化期 | 4. 花芽増加期 |
| 5. 側花房形成期 | 6. がく片形成期 |
| 7. がく片発育期 | 8. 雄ずい形成期 |
| 9. がく片完成期 | 10. 雌ずい形成期 |
| 11. 雌雄ずい発育期 | 12. 花弁形成期 |
| 13. 花弁発育期 | |

軟弱野菜の類で過去に花芽の発育過程が報告されているのは、アカザ科のハウレンソウ(14,16)とアブラナ科のタカナ(55)、及びタイサイ(19)のみである。このうちタカナはがく片形成期までより報告されておらず、タイサイの場合はスケッチが不明瞭なためか、がく片形成のあとの過程、特に花弁形成期前後がはっきりしない。即ち、アブラナ科の軟弱野菜についてはがく片形成以後が判然としていなかったのであるが、本実験の結果花弁形成の時期が明確になった。

なお、マナ(間菜)、トウナ(唐菜)、タカナ、ベカ山東の花芽の発育過程を調べた結果は、コマツナと同じであった。

(2) シュンギクの花芽の分化発育過程

シュンギクの未分化期の生長点はコマツナのように平らではなく、第2図の1の様に僅かに丸く突出している。この生長点はさらに丸く肥大し第2図の2のようになる。1の時期を未分化期、2の時期を分化初期とした。

この生長点は第2図の3の様にさらに丸く肥大肥厚し、基部は始原葉でぐるりと取り囲まれる。この時期を頂花房分化期とした。この始原葉は、コマツナの場合同様、後で発育して苞葉となる。

シュンギクの生長点は初めから小さく、丸く突出しており、総苞が形成されるまでは、玉レタスの場合(40)と同じく、形態上の変化はなく、ただ大きさだけが変化していくので、頂花房の分化期を決定するのは、なかなかむづかしい。岡田(83)はキクについて生長円錐体の径が0.4mmの大きさになった時をもって花芽分化としているが、シュンギクの場合もキクの場合にならって生長円錐体の径が0.4mm以上の大きさになったものを頂花房の分化とした。

その後、第2図の4の様に苞葉の葉脈に突起が形成されるが、これは側花房の突起であり、この時期を側花房形成期とした。側花房が形成された後、第2図の5の様に頂花房に密着して総苞が形成されるので、この時期を総苞形成期とした。

この総苞はさらに数を増やし、第2図の6の様に頂花房を取り囲んでしまう。この時期を総苞増加期Ⅰとした。この総苞は頂花房を包みこむ様な形で発育していくが、次いでこの総苞の内側にさらに総苞が新生し、発育肥大していくので、第2図の7の時期を総苞増加期Ⅱとした。内側で新生する総苞は益々数を増やし、25~26枚以上になるが、同時に外側の総苞も発育して第2図の8の様に頂花房を完全に包んでしまう。8の時期を総苞増加期Ⅲとした。

総苞が発育して頂花房を完全に包み終った頃、頂花房の基部から第2図の9の様に丸い小さな突起が形成され始めるが、この時期を小花形成期とした。この小花の突起は第2図の10の様に頂花房の頂部に向かって増加し続けるので、この時期を小花増加期とした。

小花の増加が終るか、またはその少し以前に、先に形成されていた各小花の中央部がひっこみ、周囲部が肥厚してくるが、この時期を花弁形成期とした。

以上の発育過程を段階的に分けると下記のとおりである。

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 未分化期 | 2. 分化初期 |
| 3. 頂花房分化期 | 4. 側花房形成期 |
| 5. 総苞形成期 | 6. 総苞増加期Ⅰ |
| 7. 総苞増加期Ⅱ | 8. 総苞増加期Ⅲ |
| 9. 小花形成期 | 10. 小花増加期 |
| 11. 花弁形成期 | |

第2節 各栽培時期における花芽分化期と抽だい期、開花期との関係

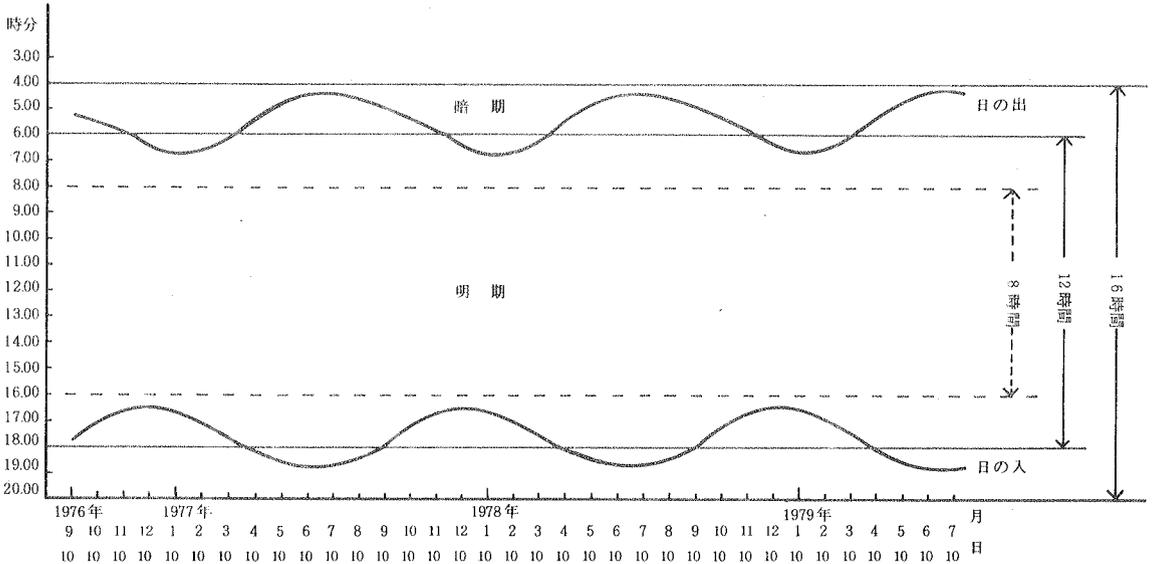
1971年と1972年に行なった実験ではコマツナ、シュンギク、ベカ山東を使用し、は種期と収穫期、抽だい期の関係を調べ、周年栽培の可能なことを確認するとともに、抽だいの実態を調査した。しかし抽だいの要因を明確にするまでには至らなかった。本実験ではコマツナ、シュンギク、ベカ山東の他にタカナ、トウナ(唐菜)、マナ(間菜)も加え、6種類の軟弱野菜について再度抽だいの実態とその要因を明らかにするためには種期試験を実施し、花芽分化期と抽だい期を中心に花芽分化の要因および抽だいの要因を究明した。

1. 実験材料と方法

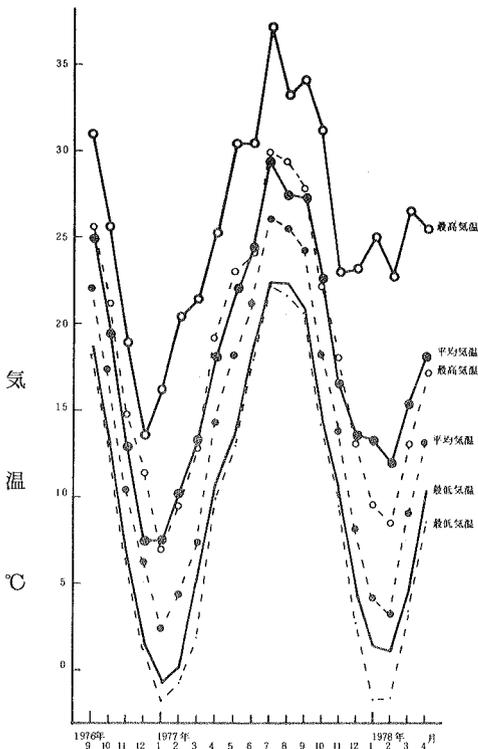
コマツナ、シュンギク、マナ、トウナについては、1976年9月10日から1977年8月10日にわたって毎月10日の日に露地とビニールハウスに同時には種し、花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期を調査した。

タカナ、ベカ山東については、1977年10月10日から1978年9月10日にわたって毎月10日に露地とビニールハウスに同時には種し、花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期を調査した。

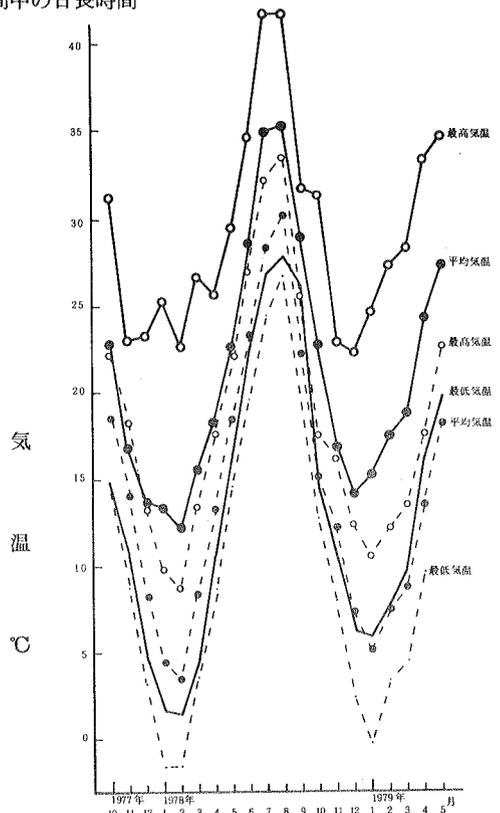
いずれの種類も露地栽培、ビニールハウス栽培ともに、試験区は1区1㎡の1区制で、は種量はコマツナ、マナ、ベカ山東、トウナ、タカナは1㎡当り3cc、シュンギクは10ccである。その他の栽培方法は東京都農試江戸川



第3図 は種期試験実施期間中の日長時間



第4図 コマツナ、シュンギク、トウナ、マナのは種期試験実施期間中のハウス内気温(実線)と露路気温(点線)の比較



第5図 タカナ、ベカ山東のは種期試験実施期間中のハウス内気温(実線)と露路気温(点線)の比較

分場の耕種概要に従って実施した。

なお、花芽分化期を調べる材料は、各種類ともは種後20日目から10日ごとに3～5株を採り、直ちに70%のアルコール中に保存し、随時実験に供した。実験方法は専ら解剖顕微鏡下で丁寧に外葉を剥ぎ進み、内部生長円錐体の変化、即ち花芽分化の様相を調べると同時に、花器内部の器官の形成を調べた。また、収穫期は各種類とも草丈が20cm位になった時をめやすにし、全体の約5%の株が抽だい、開花し始めた時をもって抽だい始期、開花始期とした。花芽を包んでいる苞葉は葉数には加えなかった。

2. 実験結果

第3図は、各種類のは種期試験実施期間中の日長時間を調べたものであり、これによると、いずれの年もおよそ4月10日から9月10日の期間が長日の時期で、その他は短日と見てよいと思う。

第4図は、コマツナ、シュンギク、トウナ、マナのは種期試験を実施していた期間中のビニールハウス内の気温と露地の気温を比較したものであり、全体的に見て露地とビニールハウスとでは最低気温の差は極めて小さかった。最高気温では1977年の1月、2月、3月、10月、12月、1978年の1月、2月、3月、4月における差が特に大きく、1977年の1月、2月、3月、10月、12月の場合で8.5℃～10.8℃、1978年の1月、2月、3月、4月の場合で8.2℃～15.2℃の差があった。最低気温は露地とビニールハウスとで大差なかったのであるが、その中でやや差の大きかった時期を調べて見ると、1977年の1月、2月、3月、11月、12月の場合で0.4℃～3.1℃、1978年の1月、2月、3月、4月の場合で1℃～3.1℃の差があった。即ち、冬から早春にかけての時期が、ビニールハウスと露地との気温差が大きかった。

第5図はタカナ、ベカ山東のは種期試験実施期間中のビニールハウス内気温と露地の気温とを比較したものであり、全体的な傾向としてはコマツナ、シュンギク、トウナ、マナのは種期試験実施期間中の気温状況と似ている。しかし、タカナ、ベカ山東の試験実施期間中の気温は、コマツナ、シュンギク、トウナ、マナの試験実施期間中の気温に比べ、春期はほぼ同じであったが、夏期と冬期の気温は高く、秋期は少し低かった。

以上の様な日長及び気温状況下で次の様な結果を得た。

(1) コマツナ

第7表はコマツナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期の関係を調査したものである。

露地栽培の場合、9月10日まきと10月10日まきは、それぞれ10月8日、12月1日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後53日目及び18日目に高節位で分化し、さらに花芽分化期からそれぞれ106日目、89日目に抽だい始期となり抽だい始期後10日目及び9日目に開花をした。即ち、この時期は明らかに収穫後抽だいであった。

11月10日まき、12月10日まき、1月10日まき、2月10日まきは、は種後59日から71日目で花芽分化し、その後26日から67日目で抽だいを始めた。抽だい始期は、それぞれ4月7日、4月15日、4月19日、5月6日であった。しかし、この時期は生育前半期が低温期であったため生育が阻害され、翌春暖かくなってから収穫始期となった。収穫始期はそれぞれ4月12日、4月27日、4月27日、5月7日であった。即ち、この時期は早期抽だいをしたのである。

3月10日まき、4月10日まきは、9月まき、10月まき同様に収穫後に抽だいをした。

5月10日まきは収穫後に花芽分化を確認したが、その後生育が続かず枯死したため、抽だい期、開花期は確認出来なかった。

6月10日まきは良品を収穫出来たが、その後生育が続かず枯死したため、花芽分化期、抽だい期、開花期は確認出来なかった。

7月10日まき、8月10日まきは収穫をしずっと後で花芽分化をしており、また越年してから抽だい、開花をしているので、この時期は明らかに収穫後抽だいであった。

一方、ビニールハウス栽培の場合は、9月10日まき、10月10日まきでは、露地栽培同様に、収穫後に花芽分化し、それぞれ81日目と85日目になってから抽だいでいるので、当然収穫後抽だいになっている。

11月10日まきではビニールハウス栽培をすると花芽分化期も抽だい始期も早まるが、これらよりもさらに収穫始期が非常に早くなるため、花芽分化期も、抽だい期も収穫期の後になり、その結果として収穫後抽だいになったものと考えられる。11月10日まきは、露地栽培では早期抽だいをしたが、ビニールハウス栽培では収穫始期後55日目に抽だいたる収穫後抽だいとなり、早期抽だいが防止されている。

12月10日まき、1月10日まきでは、花芽分化期は露地栽培と同時期で、収穫前に分化していた。ビニールハウス栽培としては比較的低位での分化である。露地栽培に比べ、抽だい始期は早くなっているが、それよりも取

第7表 コマツナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期との関係

| 栽培 様式 | は種期 | 収穫始期 | 同左所 要日数 | 花芽分化期 | 花芽分化時 の葉数 | は種 花芽分化 の所要日数 | 種 ～ 花芽分化 の所要日数 | | 開花期 | 抽だい始 ～開花始 の所要日数 | 供試株 枯死期 |
|----------|----------------|-------|------------|--------------|--------------|---------------------|-------------------------|-------------|-------|-----------------------|--------------|
| | | | | | | | 1977 | 1977 | | | |
| | 1976年 9月10日 | 10月8日 | 28日 | 11月30日 | 28.6枚 | 8日 | 1977 | 1977 | 3月25日 | 10日 | |
| 露 | 10.10 | 12.1 | 53 | 12.20 | 28.0 | 71 | 3.19 | 106日 | 3.28 | 9 | |
| | 11.10 | 4.12 | 154 | 1977 1.20 | 12.3 | 71 | 4.7* | 67 | 4.11 | 4 | |
| 地 | 12.10 | 4.27 | 138 | 2.10 | 12.6 | 62 | 4.15* | 64 | 4.23 | 8 | |
| | 1977 1.10 | 4.27 | 107 | 3.20 | 10.3 | 69 | 4.19* | 30 | 4.26 | 7 | |
| 栽 | 2.10 | 5.7 | 87 | 4.10 | 15.6 | 59 | 5.6* | 26 | 5.12 | 6 | |
| | 3.10 | 5.7 | 58 | 4.30 | 20.2 | 51 | 5.10 | 20 | 5.16 | 6 | |
| 培 | 4.10 | 5.11 | 31 | 6.10 | 27.6 | 61 | 6.27 | 17 | 7.2 | 5 | 1977 8月3日 |
| | 5.10 | 6.4 | 25 | 7.10 | 29.0 | 61 | — | 抽だい、開花せず、枯死 | — | — | |
| | 6.10 | 7.7 | 27 | — | — | — | 分化、抽だい、開花せず、枯死 | — | — | — | 8.24 |
| | 7.10 | 8.6 | 27 | 10.20 | 29.3 | 102 | 1978 3.9 | 140 | 3.15 | 6 | |
| | 8.10 | 9.9 | 29 | 11.10 | 30.3 | 92 | 3.15 | 125 | 3.25 | 7 | |
| | 1976 9.10 | 10.4 | 24 | 12.10 | 38.4 | 91 | 1977 3.11 | 81 | 3.15 | 4 | |
| ビ | 10.10 | 11.11 | 32 | 12.30 | 29.2 | 81 | 3.15 | 85 | 3.20 | 5 | |
| | 11.10 | 1.22 | 73 | 1977 1.30 | 23.4 | 81 | 3.18 | 47 | 3.27 | 9 | |
| ニ | 12.10 | 3.12 | 92 | 2.10 | 21.0 | 62 | 3.25 | 43 | 4.2 | 8 | |
| | 1977 1.10 | 3.25 | 74 | 3.20 | 20.8 | 69 | 4.15 | 26 | 4.18 | 3 | |
| ル | 2.10 | 3.25 | 43 | 4.10 | 25.2 | 59 | 5.2 | 23 | 5.7 | 5 | |
| ハ | 3.10 | 4.16 | 37 | 5.10 | 33.6 | 61 | 5.25 | 15 | 5.28 | 3 | |
| ウ | 4.10 | 5.16 | 36 | 7.20 | 32.6 | 101 | 7.25 | 5 | 8.5 | 11 | 1977 10.5 |
| ス | 5.10 | 6.4 | 25 | — | — | — | 分化、抽だい、開花せず、枯死 | — | — | — | 10.5 |
| 殺 | 6.10 | 7.7 | 27 | — | — | — | 同 | 上 | — | — | 10.5 |
| 培 | 7.10 | 8.5 | 26 | 11.10 | 27.0 | 123 | 1978 3.6 | 116 | 3.12 | 6 | |
| | 8.10 | 9.9 | 29 | 11.20 | 33.6 | 102 | 3.6 | 106 | 3.13 | 7 | |

(備考) *印は早期抽だい。

穫始期の方が一段と早くなっているため、収穫後抽だいとなっている。これらの栽培時期では、露地栽培の場合であると早期抽だいをしたが、ビニールハウス栽培では収穫後抽だいとなり、この場合も早期抽だいの防止になっている。

2月10日まきでは、12月10日まき、1月10日まきと同様、収穫始期が非常に早くなっているのに加え、花芽分化期が収穫期から16日後になっており、さらに花芽分化期から23日後に抽だいを始めているのであるから、当然収穫後抽だいであり、この場合も早期抽だいは防止されている。

3月10日まきでは、収穫始期が早くなっているのに加え、花芽分化期は収穫始期から24日後になっており、さらに花芽分化期から15日後に抽だいをしているの、収穫後抽だいであった。

4月10日まきは、露地栽培に比べ収穫始期も、花芽分化期も、抽だい始期もおそかったが、花芽分化期が収穫始期から65日後になっており、さらに花芽分化期から5日後に抽だいしているの、当然収穫後抽だいであった。

5月10日まき、6月10日まきは、それぞれ6月4日、7月7日に収穫始期となったが、その後10月5日に枯死した。この間、花芽の調査をしたが、期間中には花芽分化期を確認することが出来なかった。従って抽だい始期、開花始期も確認出来なかった。

7月10日まきは、は種後26日目の8月5日に収穫始期となり、収穫始期後97日目の11月10日に花芽分化し、さらに花芽分化期から116日後の3月6日に抽だいをした。収穫後抽だいである。この時期は、花芽分化期及び分化後抽だい始期まで、ともに長い日数を要している。

8月10日まきは、は種後29日目の9月9日に収穫始期となり、収穫始期後73日目の11月20日に花芽分化し、さらに花芽分化期から106日後の3月6日に抽だいをし、勿論収穫後抽だいであった。この時期も7月10日まき同様、花芽分化期及び抽だい始期まで、ともに長い日数を要している。

7月10日まき、8月10日まきともに、ビニールハウス栽培をすると、露地栽培に比べ、花芽分化期はおくれるが、抽だい始期、開花始期は少し早くなった。

(2) シュンギク

第8表は、シュンギクのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期の関係を調査したものである。シュンギクの場合、節間伸長をしても花芽が分化していないことがあるので、節間伸長期をもって抽だいと判定するの

には疑問があるので、形態的にはっきり判定の出来る出蕾始期を他の種類の抽だい期に相当するものとして調査した。

露地栽培の場合、9月10日まきは、は種後39日目の10月19日に収穫始期となり、収穫始期から22日後に高節位で花芽分化し、さらに花芽分化期から120日後に抽だいをし、抽だい後37日目で開花している。即ち収穫後抽だいであった。

10月10日まきは、は種後159日目の翌春3月18日に収穫始期となり、花芽分化は収穫始期よりも前の12月10日に認められ、比較的低位で分化しており、収穫始期とほぼ同時期の3月19日に抽だいしている。これは早期抽だいと見なしてよいであろう。そして抽だい始期から30日目に開花し始めた。

11月10日まき、12月10日まき、1月10日まきは、翌春の4月下旬に収穫始期となり、は種後それぞれ164日、138日、110日という長い日数を要している。花芽はいずれも収穫始期よりも以前に低位で分化しているが、は種後分化までの所要日数は、11月まき、12月まきが81日、1月まきが69日と他のは種期よりも長い日数を要している。これらのことは一つには、11月まき、12月まき、1月まきをした時期が低温期であったので、生育が抑制されていたためであろう。分化後抽だいまでの日数は、それぞれ60日、58日、34日と比較的長い方であった。この様に花芽分化までとその後の抽だいまでの日数は、ともに長かったのであるが、は種後収穫始期までに非常に長い日数を要しているの、いずれも早期抽だいとなっている。

2月10日まき、3月10日まきは、それぞれは種後81日目の5月2日、62日目の5月11日に収穫始期となり、花芽分化は収穫始期以前の4月10日、ならびに4月20日に認められ、低位で分化し、花芽分化までの所要日数も、11月まき、12月まき、1月まきに比べ、はるかは短かった。花芽分化後の抽だいも早く、これらの時期も早期抽だいであった。

4月10日まき、5月10日まき、6月10日まき、7月10日まきは、他のは種期に比べ、短い日数で収穫始期に達し、短い日数で花芽分化をし、分化後も短い日数で抽だいに至っている。花芽は高い節位で分化しているが、分化までの所要日数が短い点から考えて、長日による生長促進の効果によるものであろう。収穫始期の前に花芽分化をしている4月10日まきは早期抽だいであったが、収穫始期と同時かまたはその後には種後花芽分化をした5月10日

第8表 シュンギクのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期との関係

| 栽培 様式 | は種期 | 収穫始期 | 同左所 要日数 | 花芽分化期 | 花芽分化時 の葉数 | は種 花芽分化 の所要日数 | 抽だい始 期 | 開花期 | 抽だい始 ～開花始 の所要日数 | 供試株 枯死期 |
|--------------------------------------|-------|-------|------------|-------|--------------|---------------------|-----------|------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | |
| 露 | 9.10 | 10.19 | 39日 | 11.10 | 40.8枚 | 61日 | 3.18 | 4.18 | 37日 | |
| | 10.10 | 3.18 | 159 | 12.10 | 25.6 | 61 | 3.19* | 4.18 | 30 | |
| | 11.10 | 4.23 | 164 | 1.30 | 17.0 | 81 | 3.31* | 4.28 | 28 | |
| 地 | 12.10 | 4.27 | 138 | 3.1 | 18.0 | 81 | 4.28* | 5.14 | 17 | |
| | 1.10 | 4.30 | 110 | 3.20 | 15.0 | 69 | 4.23* | 5.10 | 17 | |
| | 2.10 | 5.2 | 81 | 4.10 | 20.0 | 59 | 4.27* | 5.14 | 17 | |
| 栽 | 3.10 | 5.11 | 62 | 4.20 | 14.0 | 41 | 4.30* | 5.16 | 16 | |
| | 4.10 | 5.28 | 48 | 5.20 | 33.0 | 40 | 5.28* | 6.8 | 11 | |
| | 5.10 | 6.20 | 41 | 6.20 | 36.4 | 41 | 6.27 | 7.12 | 15 | |
| 培 | 6.10 | 7.18 | 38 | 7.20 | 39.0 | 40 | 7.28 | 8.15 | 18 | |
| | 7.10 | 8.15 | 36 | 8.20 | 35.0 | 41 | 9.4 | 9.22 | 18 | |
| | 8.10 | 9.20 | 41 | 9.30 | 38.7 | 51 | 12.20 | 4.9 | 110 | |
| ビ ニ ル ハ ウ ス 裁 培 | 9.10 | 10.14 | 34 | 11.10 | 40.0 | 61 | 1.21 | 3.22 | 60 | |
| | 10.10 | 12.13 | 64 | 12.10 | 31.0 | 61 | 3.1 | 4.1 | 31 | |
| | 11.10 | 2.23 | 103 | 12.30 | 18.7 | 50 | 3.8 | 4.11 | 34 | |
| | 12.10 | 3.25 | 106 | 1.30 | 20.0 | 51 | 3.18* | 4.16 | 29 | |
| | 1.10 | 4.12 | 92 | 2.20 | 14.6 | 41 | 3.19* | 4.21 | 33 | |
| | 2.10 | 4.16 | 66 | 3.20 | 19.6 | 38 | 4.9* | 4.30 | 21 | |
| | 3.10 | 4.28 | 48 | 4.20 | 24.0 | 41 | 4.28* | 5.14 | 16 | |
| | 4.10 | 5.27 | 47 | 5.20 | 33.0 | 40 | 5.27* | 6.6 | 10 | |
| | 5.10 | 6.14 | 34 | 6.20 | 31.8 | 41 | 6.27 | 7.7 | 10 | |
| | 6.10 | 7.23 | 43 | 7.20 | 37.8 | 40 | 8.1 | 8.15 | 14 | |
| 7.10 | 8.18 | 38 | 8.20 | 28.8 | 41 | 9.30 | 10.16 | 16 | | |
| 8.10 | 9.20 | 41 | 9.30 | 37.0 | 51 | 11.19 | 1.25 | 68 | | |

(備考) *印は早期抽だい。

まき、6月10日まき、7月10日まきは、収穫後抽だいであった。

8月10日まきは早く収穫始期に達し、早く花芽分化をしているが、分化後抽だいまでに長い日数がかかっているため、収穫後抽だいであった。

一方、ビニールハウス栽培の場合は、9月10日まきでは露地栽培に比べ、僅かに収穫始期は早くなったが、花芽分化期は同時期であった。しかし分化後抽だいまでの日数は短くなり、抽だい始期は早くなったが、収穫後に花芽分化し、抽だいしているので、収穫後抽だいであった。

10月10日まきは露地栽培の場合に比べ、95日も収穫始期が早くなり、年内の12月13日に収穫期に達した。花芽分化期は露地栽培と同時期で12月10日に確認され、収穫始期よりも3日早かったが、分化後抽だいまでに91日もかかっているため、収穫後抽だいとなり、露地栽培の様に早期抽だいはせず、早期抽だいが防止出来た。

11月10日まきは、収穫始期が露地栽培に比べ、61日早くなり、は種後103日目であった。また花芽分化も31日早くなり、は種後50日目に低節位で分化し、収穫始期以前の分化であったが、分化後68日たってから抽だいしているため、収穫後抽だいにし、早期抽だいが防止されている。

12月10日まき、1月10日まき、2月10日まきは、ともに露地栽培に比べ、収穫始期は早くなり、それぞれは種後106日目の3月25日、92日目の4月12日、66日目の4月16日であった。また花芽分化も早まり、12月まきは51日目、1月まきは41日目、2月まきは38日目に低節位で分化していた。そして抽だいは分化後12月まきは47日目、1月まきは18日目、2月まきは10日目であったので、12月まき、1月まき、2月まきは早期抽だいであった。

3月10日まきは露地栽培に比べ、やや収穫が早まり、は種後48日目で収穫始期となった。花芽分化は露地栽培と同時期で、4月20日にやや低節位で分化していた。分化後抽だい始期まで短く8日であったので、3月10日まきも早期抽だいであった。

4月10日まきは、露地栽培と収穫始期もほぼ同時期であり、花芽分化期も同時期、抽だい始期もほぼ同時期で、早期抽だいであった。

5月10日まき、6月10日まき、7月10日まき、8月10日まきは露地栽培に比べ、収穫始期は大体似かよっており、花芽分化期は同時期で、抽だい始期は8月10日まき以外は同時か、または少しおくれしていた。6月10日まき

は、花芽分化期が収穫始期よりも3日早かったが、その他5月10日まき、7月10日まき、8月10日まきは、花芽分化期が収穫始期よりおそく、さらに抽だい始期は、花芽分化期より5月まきは7日、6月まきは12日、7月まきは41日、8月まきは50日後であったので、5月10日まき、6月10日まき、7月10日まき、8月10日まきは、収穫後抽だいであった。

(3) マナ(間業)

第9表はマナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期の関係を調査したものである。

露地栽培の場合、9月10日まきは、は種後28日目の10月8日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後63日目に高節位で分化し、さらに花芽分化期から70日後の翌春の3月18日に抽だい始期となり、抽だい始期後10日目に開花をしている。即ち、収穫後抽だいであった。

10月10日まきは、播種後52日目の12月1日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後の9日目に高節位で分化し、さらに花芽分化期から99日後の翌春の3月19日に抽だい始期となり、抽だい始期後14日目に開花をしている。即ち、収穫後抽だいであった。

11月10日まき、12月10日まき、1月10日まきは、は種後それぞれ147日、157日、142日という長い日数を経て、翌春の4月6日、5月16日、5月12日に収穫始期になった。花芽はいずれも収穫始期より前に低節位で分化しているが、は種後花芽分化までの所要日数は11月まきが111日、12月まきが100日、1月まきは79日と、長い日数を要している。分化後抽だい始期までは比較的短く、11月まきが35日、12月まきが51日、1月まきが34日であったが、収穫始期までに長い日数を要したため、いずれも早期抽だいであった。なお、抽だい始期後7日前後で開花し始めている。

2月10日まき、3月10日まきは、ともに5月16日に収穫始期となっているが、その所要日数は2月まきが95日、3月まきは67日であった。花芽はいずれも収穫始期以前に低節位で分化しているが、は種後花芽分化までの所要日数は2月まきが69日、3月まきが51日であった。分化後抽だい始期までは2月まきが24日、3月まきが14日であったが、収穫始期までに長い日数を要したため、いずれも早期抽だいであった。なお、抽だい始期後7日で開花始期になった。

4月10日まきは、は種後34日目の5月14日に収穫始期となり、花芽は収穫始期の27日後の6月10日に高節位で分化している。分化後14日目で抽だい始期となったが、

第9表 マナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期との関係

| 栽培様式 | 種期 | 収穫始期 | 同左所要日数 | 花芽分化期 | 花芽分化時の葉数 | 種は花芽分化の所要日数 | | 開花期 | 抽だい開始の所要日数 | 供試株枯死期 |
|------|-------|-------|--------|--------|----------|-------------|-------------|-----|------------|-----------|
| | | | | | | 種は花芽分化の所要日数 | 種は花芽分化の所要日数 | | | |
| | 1976年 | | | | | | | | | |
| | 9月10日 | 10月8日 | 28日 | 12月10日 | 31.6枚 | 9日 | 1977 3月18日 | 70日 | 1977 3月28日 | 10日 |
| 露 | 10.10 | 12.1 | 52 | 12.10 | 256 | 61 | 3.19 | 99 | 4.2 | 14 |
| | 11.10 | 4.6 | 147 | 3.1 | 153 | 111 | 4.5* | 35 | 4.12 | 7 |
| 地 | 12.10 | 5.16 | 157 | 3.20 | 153 | 100 | 5.10* | 51 | 5.16 | 6 |
| | 1.10 | 5.12 | 142 | 3.30 | 153 | 79 | 5.4* | 34 | 5.11 | 7 |
| 栽 | 2.10 | 5.16 | 95 | 4.20 | 200 | 69 | 5.14* | 24 | 5.21 | 7 |
| | 3.10 | 5.16 | 67 | 4.30 | 186 | 51 | 5.14* | 14 | 5.21 | 7 |
| 培 | 4.10 | 5.14 | 34 | 6.10 | 260 | 61 | 6.24 | 14 | 座止 | 1977 8月3日 |
| | 5.10 | 6.4 | 25 | — | — | — | — | — | — | — |
| 培 | 6.10 | 7.8 | 28 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7.10 | 8.5 | 26 | 11.10 | 213 | 123 | — | — | — | — |
| | 8.10 | 9.9 | 30 | 12.10 | 417 | 122 | 1978 3.18 | 98 | 3.25 | 7 |
| | 9.10 | 10.8 | 28 | 12.20 | 344 | 101 | 1977 3.7 | 87 | 3.15 | 8 |
| ビ | 10.10 | 11.11 | 32 | 12.30 | 310 | 81 | 3.15 | 75 | 3.20 | 5 |
| | 11.10 | 1.22 | 73 | 1.20 | 278 | 71 | 3.19 | 58 | 3.30 | 11 |
| 二 | 12.10 | 3.12 | 92 | 2.10 | 237 | 62 | 3.19 | 37 | 4.1 | 12 |
| | 1.10 | 3.25 | 75 | 3.10 | 223 | 59 | 4.21 | 42 | 4.26 | 4 |
| ル | 2.10 | 4.1 | 50 | 4.10 | 264 | 59 | 5.2 | 23 | 5.10 | 8 |
| ハ | 3.10 | 4.19 | 40 | 4.30 | 298 | 50 | 6.13 | 14 | 6.18 | 5 |
| ウ | 4.10 | 5.16 | 36 | — | — | — | — | — | — | 1977 7.23 |
| ス | 5.10 | 6.7 | 28 | — | — | — | — | — | — | — |
| 栽 | 6.10 | 7.7 | 27 | — | — | — | — | — | — | — |
| 培 | 7.10 | 8.10 | 31 | 11.30 | 300 | 143 | 1978 3.9 | 99 | 3.22 | 13 |
| | 8.10 | 9.9 | 30 | 12.20 | 418 | 132 | 3.9 | 79 | 3.29 | 20 |

(備考) *印は早期抽だい。

その後、蕾は褐変して枯死し、開花に至らず座止した。収穫後抽だいである。

5月10日まき、6月10日まきは、は種後それぞれ25日目、28日目に収穫始期となったが、その後8月3日及び8月24日に枯死してしまった。この間、花芽分化を調査したが確認出来なかった。従って、抽だい始期、開花始期も確認出来なかった。

7月10日まきは、は種後26日目の8月5日に収穫始期となり、収穫始期の97日後の11月10日に花芽分化したが、その後12月25日に枯死し、抽だい始期、開花始期は確認出来なかった。

8月10日まきは、は種後30日目の9月9日に収穫始期となり、その92日後の12月10日に高節位で花芽分化している。分化後98日目の翌春3月18日に抽だい始期となり、7日後に開花始期となった。収穫後抽だいである。

一方、ビニールハウス栽培の場合、9月10日まきは、10月8日に収穫始期となり、収穫始期の73日後の12月20日に高節位で花芽分化し、その後87日目に抽だい始期となり、さらに8日後に開花始期となった。収穫後抽だいである。

10月10日まきは11月11日に収穫始期となり、収穫始期の49日後の12月30日に高節位で花芽分化し、分化後75日目で抽だい始期になり、さらに5日後に開花始期になっている。収穫後抽だいである。

11月10日まき、12月10日まき、1月10日まきは、は種後それぞれ73日目、92日目、75日目の1月22日、3月12日、3月25日に収穫始期となった。花芽は収穫始期以前に高節位で分化し、は種後分化までの所要日数は、11月まきが71日目、12月まきが62日目、1月まきが59日目であった。抽だい始期は花芽分化後、11月まきが58日目の3月19日、12月まきが37日目の3月19日、1月まきが42日目の4月21日で開花始期はそれぞれ抽だい始期の11日、12日、4日後であった。即ち、いずれも収穫後抽だいである。露地栽培ではこれらの時期には早期抽だいをしたが、これを防止している。

2月10日まき、3月10日まきは、は種後それぞれ50日目の4月1日、40日目の4月19日に収穫始期になった。花芽は収穫始期のそれぞれ9日後、10日後に分化し、花芽分化後23日目、14日目に抽だい始期になった。そしてさらに8日後、5日後に開花始期になっている。即ち、収穫後抽だいであった。この場合も、露地栽培では早期抽だいをしたが、これを防止している。

4月10日まき、5月10日まき、6月10日まきは、は種

後それぞれ36日目の5月16日、28日目の6月7日、27日目の7月7日に収穫始期となった。しかし、その後4月まきは7月23日に、5月まきは10月5日に、6月まきは10月6日に生育が続かず枯死してしまった。この期間中花芽分化を調査したが、確認出来なかった。従って、抽だい始期も開花始期も確認出来なかった。

7月10日まき、8月10日まきは、は種後それぞれ31日目の8月10日、30日目の9月9日に収穫始期となり、収穫始期の112日後の11月30日、102日後の12月20日に高節位で花芽分化している。花芽分化後99日目の翌春の3月9日、79日目の翌春の3月9日に抽だい始期となり、抽だい始期後13日目と20日目に開花始期となった。即ち、収穫後抽だいであった。

(4) トウナ(唐菜)

第10表はトウナのは種期と花芽分化期、抽だい期、開花期の関係を調査したものである。

露地栽培の場合、9月10日まきは10月8日に収穫始期となり、収穫始期の22日後の10月30日に高節位で花芽分化し、花芽分化後91日目の翌年の1月29日に抽だい始期となった。そしてさらに9日後に開花始期となった。即ち、収穫後抽だいである。

10月10日まきは、は種後53日目の12月1日に収穫始期となり、収穫始期前に低節位で花芽分化している。分化までの所要日数は51日で、花芽分化後抽だい始期までは81日であったので、収穫後抽だいになっている。抽だい始期後21日目に開花を始めた。

11月10日まきは、は種後146日目の翌春の4月5日に収穫始期となり、花芽は収穫始期以前の1月10日に低節位で分化している。花芽分化までの所要日数は61日であった。花芽分化後67日目で抽だい始期となったが、収穫始期までに長い日数を要したため、早期抽だいであった。抽だい始期後14日目に開花を始めた。

12月10日まき、1月10日まきは、低温のため発芽が悪く、また発芽したのもそれぞれ12月28日、1月30日に枯死した。

2月10日まきは、は種後76日目の4月27日に収穫始期となり、花芽は収穫始期以前に低節位で分化している。分化までの所要日数は38日であった。花芽分化後34日目で抽だい始期となったが、収穫始期までに一段と長い日数を要しているため、早期抽だいとなった。抽だい始期後7日目で開花を始めている。

3月10日まきは、は種後53日目の5月2日に収穫始期となり、花芽は収穫始期以前に低節位で分化している。

第10表 トウナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期との関係

| 栽培様式 | は種期 | 収穫始期 | 同左所要日数 | 花芽分化期 | 花芽分化時の葉数 | は種期花芽分化時の所要日数 | 種～花芽分化の所要日数 | | 花芽分化～抽だいの所要日数 | 抽だい開始の開花始の所要日数 | 供試株枯死期 |
|------|-------|-------|--------|--------|----------|---------------|-------------|-------|---------------|----------------|----------------|
| | | | | | | | 1977 | 1977 | | | |
| | 1976年 | | | | | | | | | | |
| | 9月10日 | 10月8日 | 28日 | 10月30日 | 294枚 | 50日 | 1977 | 1977 | 9日 | | |
| 露 | 10.10 | 12.1 | 53 | 11.30 | 17.6 | 51 | 1977 | 1977 | 21 | | |
| | 11.10 | 4.5 | 146 | 1.10 | 14.3 | 61 | 1977 | 1977 | 14 | | |
| 地 | 12.10 | | | | 発芽不良 | 枯死 | | | | | 1976 12月28日 |
| | 1.10 | | | | 発芽不良 | 枯死 | | | | | 1977 1.30 |
| 畝 | 2.10 | 4.27 | 76 | 3.20 | 11.0 | 38 | | 4.23* | 4.30 | 7 | |
| | 3.10 | 5.2 | 53 | 4.10 | 12.0 | 31 | | 5.2* | 5.6 | 4 | |
| | 4.10 | 5.14 | 34 | 5.10 | 20.2 | 30 | | 5.28 | 6.3 | 6 | |
| | 5.10 | 6.4 | 25 | 6.10 | 29.4 | 31 | | 6.18 | 6.23 | 5 | |
| 培 | 6.10 | 7.7 | 27 | 7.10 | 27.0 | 30 | | 7.15 | 7.25 | 10 | |
| | 7.10 | 8.8 | 29 | 8.20 | 32.8 | 41 | | 8.23 | 8.26 | 3 | |
| | 8.10 | 9.9 | 30 | 10.10 | 33.6 | 61 | 1978 | 1978 | 2.4 | 10 | |
| | 9.10 | 10.4 | 24 | 11.10 | 35.4 | 61 | 1977 | 1977 | 2.4 | 31 | |
| | 10.10 | 11.11 | 32 | 11.30 | 29.4 | 51 | | 2.2 | 2.23 | 21 | |
| ビ | 11.10 | 1.21 | 73 | 12.30 | 22.0 | 50 | | 2.18 | 3.9 | 19 | |
| ニ | 12.10 | 3.5 | 85 | 1.30 | 15.0 | 51 | | 3.11 | 3.18 | 7 | |
| 一 | 1.10 | 3.18 | 67 | 3.1 | 22.0 | 50 | | 3.25 | 4.5 | 11 | |
| ル | 2.10 | 3.25 | 43 | 3.20 | 22.8 | 38 | | 4.11 | 4.23 | 12 | |
| ハ | 3.10 | 4.16 | 37 | 4.20 | 21.6 | 41 | | 4.26 | 5.14 | 18 | |
| ウ | 4.10 | 5.14 | 34 | 5.20 | 30.0 | 40 | | 6.6 | 6.15 | 9 | |
| ス | 5.10 | 6.4 | 25 | 6.10 | 31.4 | 31 | | 6.20 | 7.7 | 17 | |
| 栽培 | 6.10 | 7.7 | 27 | 7.10 | 28.6 | 30 | | 8.20 | 9.10 | 21 | |
| | 7.10 | 7.28 | 18 | 8.20 | 32.0 | 41 | 1978 | 1978 | 抽だい、開花せず | 枯死 | 1977 10.5 |
| | 8.10 | 9.9 | 30 | 10.10 | 35.0 | 61 | | 1.13 | 1.20 | 7 | |

(備考) *印は早期抽だい。

分化までの所要日数は31日であった。花芽分化後13日目で抽だい始期となったが、収穫始期までの日数が長かったので、早期抽だいになっている。抽だい始期後4日目で開花を始めた。

4月10日まきは、は種後34日目の5月14日に収穫始期となり、花芽は収穫始期以前に比較的低節位で分化し、分化までの所要日数は30日であった。分化後18日目に抽だい始期となっているので、収穫後抽だいであった。抽だい始期後6日目に開花を始めた。

5月10日まき、6月10日まきは、は種後それぞれ25日目の6月4日、27日目の7月7日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後、6日目及び3日目に高節位で分化している。花芽分化後それぞれ8日目、5日目に抽だい始期となったので、収穫後抽だいであった。抽だい始期後5月まきは5日目、6月まきは10日目に開花し始めた。

7月10日まきは、は種後29日目の8月8日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後12日目の8月20日に高節位で分化している。花芽分化後3日目に抽だい始期となり、収穫後抽だいであった。抽だい始期から3日目に開花し始めた。

8月10日まきは、は種後30日目の9月9日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後31日目の10月10日に高節位で分化している。花芽分化後107日目の翌年の1月25日に抽だい始期となった。収穫後抽だいである。抽だい始期後10日目で開花し始めた。

一方、ビニールハウス栽培の場合、9月10日まき、10月10日まきは、は種後それぞれ24日目の10月4日、32日目の11月11日に収穫始期となった。花芽は収穫始期後37日目の11月10日と19日目の11月30日に高節位で分化し、花芽分化後9月まきは55日目の翌年の1月4日、10月まきは74日目の翌年の2月2日に抽だい始期となり、収穫後抽だいであった。そして抽だい始期後の31日目と21日目に開花し始めた。

11月10日まき、12月10日まきは、は種後それぞれ73日目の1月21日、85日目の3月5日に収穫始期となった。花芽は収穫始期以前に分化し、分化までの所要日数は50日及び51日であった。花芽分化後11月まきは50日目、12月まきは40日目に抽だい始期となり、収穫後抽だいとなった。露地栽培の場合は11月まきは早期抽だいをし、12月まきは、発育不良で枯死したが、ビニールハウス栽培をすると、早期抽だいを防止することが出来、また枯死をも防止出来、その上12月まきは収穫後抽だいであったのである。

1月10日まき、2月10日まきは、は種後それぞれ67日目の3月18日、43日目の3月25日に収穫始期となり、花芽は収穫始期以前に比較的低節位で分化している。分化までの所要日数は、それぞれ50日、38日であった。花芽分化後1月まきは24日目、2月まきは22日目で抽だい始期となり、収穫後抽だいであった。抽だい始期後11日目と12日目に開花し始めている。

3月10日まき、4月10日まき、5月10日まきは、は種後それぞれ37日目、34日目、25日目に収穫始期となり、花芽は収穫始期後4日目、6日目、6日目に分化し、花芽分化後3月まきは6日目、4月まきは17日目、5月まきは10日目に抽だい始期となった。即ち、収穫後抽だいであった。抽だい始期後、それぞれ18日目、9日目、17日目に開花し始めた。

6月10日まきは、は種後27日目に収穫始期となり、花芽は収穫始期後30日目に高節位で分化した。花芽分化後41日目に抽だい始期となり、収穫後抽だいであった。抽だい始期後21日目に開花し始めた。

7月10日まきは、は種後18日目の7月28日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後23日目の8月20日に高節位で分化した。しかし、その後、10月5日に枯死し、この間に抽だい始期、開花始期を確認することは出来なかった。

8月10日まきは、は種後30日目の9月9日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後31日目の10月10日に高節位で分化している。花芽分化後95日目の翌年の1月13日に抽だい始期となり、収穫後抽だいであった。抽だい始期後7日目に開花し始めた。

(5) タカナ

第11表はタカナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期の関係を調査したものである。

露地栽培の場合、9月10日まき、10月10日まきは、は種後それぞれ34日目の10月14日、92日目の1月10日に収穫始期となり、花芽は収穫始期後の57日目、20日目に高節位で分化している。花芽分化後9月まきは94日目、10月まきは58日目で抽だい始期となり、いずれも収穫後抽だいであった。抽だい始期後9月まきは26日目、10月まきは17日目に開花し始めた。

11月10日まきは、は種後133日目の3月23日に収穫始期となった。花芽は収穫始期以前に比較的低節位で分化し、分化までの所要日数は102日であった。花芽分化後47日目に抽だい始期となった。即ち、収穫後抽だいである。開花始期は抽だい始期後11日目であった。

12月10日まき、1月10日まきは、は種後それぞれ123

第11表 タカナのは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期との関係

| 栽培 様式 | は種期 | 1977年 10月10日 | 1978年 1月10日 | 同左所 要日数 | 花芽分化期 1978年 1月30日 | 花芽分化時 の葉数 | は種 花芽分化 の所要日数 | 種 芽分化 の所要日数 | 抽だい始 期 | 1978年 3月29日 | 花芽分化～ 抽だい始 の所要日数 | 開花始 期 | 1978年 4月15日 | 抽だい始 ～開花始 の所要日数 | 供試株 枯死期 |
|----------|---------------|-----------------|----------------|------------|-------------------------|--------------|---------------------|-------------------|-----------|----------------|------------------------|-------------|----------------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 露 | 11.10 | 3.23 | 2.20 | 27.0枚 | 112日 | 102 | 4.8 | 47 | 4.19 | 17日 | 11 | 5.6 | 5 | | |
| | 12.10 | 4.12 | 3.10 | 18.6 | 90 | 79 | 5.1 | 52 | 5.6 | 5 | | 5.10 | 7 | | |
| | 1978 1.10 | 4.28 | 3.30 | 16.3 | 79 | 59 | 5.3 | 34 | 5.10 | 7 | | 5.16 | 7 | | |
| 地 | 2.10 | 4.30 | 4.10 | 17.6 | 51 | 51 | 5.9 | 29 | 5.16 | 7 | | 5.25 | 5 | | |
| | 3.10 | 5.10 | 4.30 | 20.6 | 30 | 30 | 5.22 | 12 | 5.29 | 7 | | 6.15 | 3 | | |
| | 4.10 | 5.18 | 5.10 | 15.3 | 20 | 20 | 6.12 | 13 | 6.15 | 3 | | 7.17 | 7 | | |
| 栽 | 5.10 | 6.10 | 5.30 | 13.0 | 31 | 31 | 7.16 | 6 | 7.17 | 7 | | 8.9 | 4 | | |
| | 6.10 | 7.6 | 7.10 | 15.6 | 31 | 31 | 8.15 | 5 | 8.9 | 4 | | 10.8 | 24 | | |
| | 7.10 | 8.9 | 8.10 | 16.6 | 31 | 31 | 9.14 | 4 | 10.8 | 24 | | 1979 4.9 | 26 | | |
| 培 | 8.10 | 9.6 | 9.10 | 16.4 | 91 | 91 | 3.14 | 94 | 4.9 | 26 | | 4.8 | 10 | | |
| | 9.10 | 10.14 | 12.10 | 35.3 | 102 | 102 | 3.29 | 68 | 4.8 | 10 | | 4.15 | 17 | | |
| | 1977 10.10 | 12.13 | 1.20 | 32.8 | 102 | 102 | 3.29 | 37 | 4.15 | 17 | | 4.19 | 9 | | |
| 二 | 11.10 | 1.10 | 2.20 | 26.8 | 90 | 90 | 4.10 | 31 | 4.19 | 9 | | 4.24 | 9 | | |
| | 12.10 | 3.1 | 3.10 | 24.2 | 79 | 79 | 4.15 | 16 | 4.24 | 9 | | 5.4 | 4 | | |
| | 1978 1.10 | 3.23 | 3.30 | 21.2 | 59 | 59 | 4.30 | 20 | 5.4 | 4 | | 5.22 | 7 | | |
| ル | 2.10 | 4.17 | 4.10 | 16.0 | 51 | 51 | 5.15 | 15 | 5.22 | 7 | | 5.27 | 2 | | |
| | 3.10 | 4.28 | 4.30 | 14.0 | 30 | 30 | 5.25 | 15 | 5.27 | 2 | | 6.18 | 6 | | |
| | 4.10 | 5.20 | 5.10 | 15.4 | 20 | 20 | 6.12 | 13 | 6.18 | 6 | | 7.18 | 3 | | |
| ウ | 5.10 | 6.10 | 5.30 | 8.0 | 31 | 31 | 7.15 | 5 | 7.18 | 3 | | 8.18 | 3 | | |
| | 6.10 | 7.11 | 7.10 | 13.4 | 31 | 31 | 8.15 | 5 | 8.18 | 3 | | 10.17 | 20 | | |
| | 7.10 | 8.15 | 8.10 | 13.6 | 31 | 31 | 9.27 | 17 | 10.17 | 20 | | 1979 4.9 | 12 | | |
| ス | 8.10 | 9.16 | 9.10 | 15.4 | 81 | 81 | 3.28 | 118 | 4.9 | 12 | | | | | |
| | 9.10 | 10.14 | 11.30 | 23.3 | 81 | 81 | 3.28 | 118 | 4.9 | 12 | | | | | |
| | 1977 10.10 | 12.13 | 1.20 | 32.8 | 102 | 102 | 3.29 | 68 | 4.8 | 10 | | 4.15 | 17 | | |

日目の4月12日、108日目の4月28日に収穫始期となり、花芽は収穫始期以前に低節位で分化し、分化までの所要日数は、12月まきが90日、1月まきが79日であった。花芽分化後12月まきは52日目、1月まきは34日目に抽だい始期となり、いずれも収穫後抽だいであった。抽だい始期後それぞれ5日目、7日目に開花し始めている。

2月10日まき、3月10日まき、4月10日まき、5月10日まきは、は種後それぞれ79日目の4月30日、61日目の5月10日、38日目の5月18日、31日目の6月10日に収穫始期となった。花芽は収穫始期以前に低節位で分化し、分化までの所要日数は2月まきが59日、3月まきが51日、4月まきが30日、5月まきが20日であった。花芽分化後、2月まきは29日目、3月まきは20日目、4月まきは12日目、5月まきは13日目で抽だい始期となり、いずれも収穫後抽だいであった。抽だい始期後、それぞれ7日目、5日目、7日目、3日目に開花をし始めた。

6月10日まき、7月10日まき、8月10日まきは、は種後それぞれ26日目、30日目、27日目で収穫始期になった。花芽は収穫始期後4日目、1日目、4日目に低節位で分化し、花芽分化後6月まきは6日目、7月まきは5日目、8月まきは4日目で抽だい始期となり、いずれも収穫後抽だいであった。抽だい始期後、それぞれ7日目、4日目、24日目で開花し始めた。

露地栽培のタカナでは、4月10日まきから8月10日まきにかけての期間が最も短日数で、かつ低節位で花芽分化をしていた。

また、タカナの花芽分化期は、栽培時期によって収穫始期の前になったり、後になったりしたが、本実験の範囲ではいずれの時期も早期抽だいをすることなく、収穫後に発生する抽だいであった。

一方、ビニールハウス栽培の場合、9月10日まき、10月10日まき、11月10日まき、12月10日まき、1月10日まきは、は種後それぞれ34日目、64日目、61日目、81日目、72日目で収穫始期となった。花芽は収穫始期後9月まきは47日目、10月まきは38日目、11月まきは41日目、12月まきは9日目、1月まきは7日目に高節位で分化しており、11月10日まき、12月10日まき、1月10日まきの分化期は、露地栽培の場合と同時期であった。また、花芽分化後9月まきは118日目、10月まきは68日目、11月まきは37日目、12月まきは31日目、1月まきは16日目で抽だい始期となった。即ち、収穫後抽だいであった。抽だい始期後それぞれ12日目、10日目、17日目、9日目、9日目に開花をし始めた。

2月10日まき、3月10日まき、4月10日まき、5月10日まき、6月10日まき、7月10日まき、8月10日まきは、は種後それぞれ66日目、49日目、40日目、31日目、31日目、36日目、37日目で収穫始期となった。花芽は3月10日まきのみが収穫始期後2日目に分化しただけで、他は収穫始期以前に低節位で分化している。花芽分化までの所要日数は2月まきが59日、4月まきが30日、5月まきが20日、6月まきが30日、7月まきが31日、8月まきが31日であった。この花芽分化期は露地栽培の場合と同時期であった。このうち4月10日まきから8月10日まきにかけての期間が最も短日数で、かつ低節位で花芽分化をしていた。また花芽分化期から2月まきは20日目、3月まきは15日目、4月まきは15日目、5月まきは13日目、6月まきは5日目、7月まきは5日目、8月まきは17日目で抽だい始期になった。

(6) ベカ山東

第12表はベカ山東のは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期の関係を調査したものである。

露地栽培の場合、9月10日まき、10月10日まきは、は種後それぞれ28日目、37日目で、収穫始期となった。花芽は収穫始期後それぞれ12日目、4日目に高節位で分化し、花芽分化後115日目、97日目で抽だい始期となった。即ち、収穫後抽だいであった。抽だい始期後それぞれ20日目、15日目に開花し始めた。

11月10日まき、12月10日まき、1月10日まき、2月10日まき、3月10日まきは、は種後それぞれ127日目の3月17日、121日目の4月10日、99日目の4月19日、69日目の4月20日、55日目の5月4日に収穫始期となった。花芽は収穫始期以前に低節位で分化し、分化までの所要日数は11月まきが40日、12月まきが81日、1月まきが59日、2月まきが38日、3月まきが31日であった。花芽分化後11月まきは81日目、12月まきは38日目、1月まきは38日目、2月まきは30日目、3月10日まきは24日目に抽だい始期となったが、収穫始期までに長い日数を要しているため、いずれも早期抽だいであった。抽だい始期後、それぞれ9日目、8日目、9日目、8日目、6日目に開花し始めた。

4月10日まき、5月10日まき、6月10日まきは、は種後それぞれ33日目の5月13日、26日目の6月5日、24日目の7月4日に収穫始期となった。花芽は収穫始期後の7日目、15日目、37日目に分化した。花芽分化後4月まきは5日目、5月まきは18日目、6月まきは24日目に抽だい始期となり、いずれも収穫後抽だいであった。抽だ

第12表 ベカ山東のは種期と花芽分化期、収穫期、抽だい期、開花期との関係

| 栽培様式 | は種期 | 収穫始期 | 同左所要日数 | 花芽分化期 | 花芽分化時の葉数 | は種期と花芽分化の所要日数 | 花芽分化～ | | 開花期 | 抽だい～開花の所要日数 | 供試株枯死期 |
|---------|--------------|-------------|--------|--------|----------|---------------|-------------|----------|------------|-------------|------------|
| | | | | | | | 抽だいの始期 | 抽だいの所要日数 | | | |
| 露地 | 1977年 10月10日 | 11月16日 1978 | 37日 | 11月20日 | 310枚 | 41日 | 1978 2月25日 | 97日 | 1978 3月12日 | 15日 | |
| | 11. 10 | 3. 17 | 127 | 12. 20 | 180 | 40 | 3. 11* | 81 | 3. 20 | 9 | |
| | 12. 10 | 4. 10 | 121 | 3. 1 | 133 | 81 | 4. 8* | 38 | 4. 16 | 8 | |
| | 1. 10 | 4. 19 | 99 | 3. 10 | 110 | 59 | 4. 17* | 38 | 4. 26 | 9 | |
| | 2. 10 | 4. 20 | 69 | 3. 20 | 180 | 38 | 4. 19* | 30 | 4. 27 | 8 | |
| | 3. 10 | 5. 4 | 55 | 4. 10 | 156 | 31 | 5. 3* | 24 | 5. 9 | 6 | |
| | 4. 10 | 5. 13 | 33 | 5. 20 | 208 | 40 | 5. 25 | 5 | 5. 29 | 4 | |
| | 5. 10 | 6. 5 | 26 | 6. 20 | 281 | 41 | 7. 8 | 18 | 7. 10 | 2 | |
| | 6. 10 | 7. 4 | 24 | 8. 10 | 270 | 61 | 8. 24 | 24 | 8. 28 | 4 | |
| | 7. 10 | 8. 9 | 30 | 10. 20 | 293 | 102 | 抽だい、開花せず、枯死 | 24 | 8. 28 | 4 | 1978 11月5日 |
| 8. 10 | 9. 4 | 25 | 10. 20 | 297 | 71 | 1979 1. 7 | 79 | 1. 19 | 12 | | |
| 9. 10 | 10. 8 | 28 | 10. 20 | 293 | 40 | 2. 12 | 115 | 3. 4 | 20 | | |
| ビニールハウス | 1977 10. 10 | 11. 16 | 37 | 12. 10 | 300 | 61 | 1978 2. 13 | 65 | 1978 3. 2 | 17 | |
| | 11. 10 | 12. 27 | 47 | 12. 30 | 262 | 50 | 2. 17 | 49 | 3. 6 | 17 | |
| | 12. 10 | 2. 14 | 66 | 1. 20 | 164 | 41 | 3. 11 | 50 | 3. 22 | 11 | |
| | 1. 10 | 3. 17 | 66 | 3. 1 | 170 | 50 | 3. 25 | 24 | 4. 3 | 9 | |
| | 2. 10 | 4. 5 | 54 | 3. 20 | 186 | 38 | 4. 11 | 22 | 4. 16 | 5 | |
| | 3. 10 | 4. 21 | 42 | 4. 20 | 173 | 41 | 5. 8 | 18 | 5. 15 | 7 | |
| | 4. 10 | 5. 20 | 40 | 5. 30 | 263 | 50 | 6. 5 | 6 | 6. 10 | 5 | |
| | 5. 10 | 6. 5 | 26 | 6. 30 | 223 | 51 | 7. 4 | 4 | 7. 28 | 24 | |
| | 6. 10 | 7. 11 | 31 | 9. 20 | 237 | 102 | 9. 24 | 4 | 開花せず、枯死 | 1978 10. 26 | |
| | 7. 10 | 8. 12 | 33 | 10. 20 | 290 | 102 | 1979 1. 7 | 79 | 2. 3 | 27 | |
| 8. 10 | 9. 16 | 37 | 10. 30 | 277 | 81 | 1. 19 | 81 | 2. 18 | 30 | | |
| 9. 10 | 10. 14 | 34 | 10. 30 | 233 | 50 | 1. 24 | 86 | 2. 18 | 25 | | |

(備考) *印は早期抽だい。

い始期後それぞれ4日目、2日目、4日目に開花し始めた。

7月10日まきは、は種後30日目の8月9日に収穫始期となった。花芽は収穫始期後72日目の10月20日に高節位で分化したが、その後11月5日に枯死してしまった。従って、抽だい始期、開花始期は確認出来なかった。

8月10日まきは、は種後25日目の9月4日に収穫始期となった。花芽は収穫始期後46日目の10月20日に高節位で分化し、花芽分化後79日目の1月7日に抽だい始期となった。即ち、収穫後抽だいである。抽だい始期後12日目に開花を始めた。

一方、ビニールハウス栽培の場合、9月10日まき、10月10日まき、11月10日まきは、は種後それぞれ34日目、37日目、47日目に収穫始期となり、花芽は収穫始期後16日目、24日目、3日目に高節位で分化し、花芽分化後86日目、65日目、49日目に抽だい始期となった。即ち、収穫後抽だいである。抽だい始期後それぞれ30日目、17日目、および17日目で開花し始めた。

11月10日まきは露地栽培では早期抽だいをしたが、ビニールハウス栽培では収穫後抽だいとなり、早期抽だいの防止が出来た。

12月10日まき、1月10日まき、2月10日まき、3月10日まきは、は種後それぞれ66日目、66日目、54日目、42日目で収穫始期になり、花芽はいずれも収穫始期以前に低節位で分化している。分化までの所要日数は12月まきが41日、1月まきが50日、2月まきが38日、3月まきが41日を要し、花芽分化後抽だい始期までは、12月まきが50日、1月まきが24日、2月まきが22日、3月まきが18日をさらに要した。即ち、収穫後抽だいであった。

12月10日まき、1月10日まき、2月10日まき、3月10日まきは露地栽培では早期抽だいをしたが、ビニールハウス栽培では収穫後抽だいとなり、早期抽だいの防止が出来た。

4月10日まき、5月10日まきは、播種後それぞれ40日目、26日目で収穫始期となり、花芽は収穫始期後10日目、25日目に高節位で分化している。花芽分化後抽だい始期までは、4月まきが6日、5月まきは4日をさらに要した。即ち、収穫後抽だいであった。

6月10日まきは、は種後31日目で収穫始期となり、花芽は収穫始期後71日目に高節位で分化し、花芽分化後さらに4日目に抽だいを始めた。即ち、収穫後抽だいであったが、その後生育が續かず、10月26日に枯死した。従って、開花始期は確認出来なかった。

7月10日まき、8月10日まきは、は種後それぞれ33日目、および37日目に収穫始期となった。花芽は収穫始期後69日目、44日目に高節位で分化し、分化後7月まきは79日、8月まきは81日たってから抽だい始期になった。即ち、収穫後抽だいであった。抽だい始期後それぞれ27日目、30日目に開花し始めた。

3. 考 察

(1) コマツナ

露地栽培では、11月10日まきから5月10日まきにかけては種した場合、は種後早期に花芽分化しており、特に11月まき、12月まき、1月まき、2月まきは低節位で分化していたが、7月まき、8月まき、9月まき、10月まきは、花芽分化までの所要日数も長く、分化節位も高かった。11月まき、12月まき、1月まき、2月まき、3月まきは低温期における栽培であり、7月まき、8月まき栽培は高温期、9月まき、10月まきは温暖期の栽培である点からして、低温が花芽分化の要因になっているものと考えられる。

また露地栽培と同一時期にビニールハウス栽培をした場合は、12月まき、1月まき、2月まきを除く、他のいずれのは種期の場合も花芽分化期は露地栽培に比べておくれ、しかも高節位で分化していた。ビニールハウス栽培の場合は第4図でもわかる様に露地よりも高温状態になっている点からしても、コマツナの花芽分化の要因は低温の様に考えられる。さらに、ビニールハウス栽培のみを見ても、最も低温期の栽培に当たっている12月まき、1月まき、2月まきの花芽分化までの所要日数が他ののは種期の場合よりも短く、その上分化節位が低い点からしても、低温が要因であるといえる。一方、12月まき、1月まき、2月まきの花芽分化期が露地もハウスも同時期であったということは、この時期の様に最低気温が5℃以下に下がる様な場合は、いずれの場合も敏感に低温感応してしまうためであろう。

また、露地の11月まき、12月まき、1月まき、2月まきが低節位で分化しているにもかかわらず、その分化所要日数が比較的長かったのは、これらの時期が低温過ぎたため、生育が抑制されたのが原因の様に考えられる。

なお、7月まき、8月まきが高節位で分化し、分化所要日数が非常に長いことからして、コマツナの花芽分化に対して日長はあまり影響がない様に思われる。

次に抽だいに及ぼす影響を見ると、7月まき、8月まき、9月まきはそれぞれ10月20日、11月10日、11月30日に花芽分化しており、その後は低温短日期になっている

ので、このことが影響して花芽分化後抽だい始期までに長日数を要したのであろう。また3月まき、4月まきは、それぞれ4月30日、6月10日に花芽分化し、その後は高温長日期であるので、このことが影響して花芽分化後抽だい始期までが短い日数で終わったのであろう。11、12、1、2月まきは前二者の間であった。即ち、コマツナの花芽分化後の抽だいは、高温長日が促進的に働くものと考えられる。

以上の様にコマツナの花芽分化は低温が、分化後抽だいには高温長日が促進的要因となる様であるが、このためか、露地栽培で早期抽だいたした時期にビニールハウス栽培をすると、すべて早期抽だいを防止することが出来た。

(2) シュンギク

露地栽培では、10月まきは比較的低節位で、11、12、1、2、3月まきは低節位で花芽分化していたが、分化までの所要日数は3月まきを除いては長く、しかも早期抽だいをしていた。これらの時期の分化節位が低いということは生育中の低温の影響とも考えられるが、シュンギクは長日植物といわれているので、この点は本実験の段階ではよくわからない。分化までの所要日数が長かったのは、短日低温による生育の遅れのためであろう。また、早期抽だいをしたのは、コマツナの場合同様、低温のため生育が抑制され、収穫始期までに長日数を要していることが一つの原因と考えられる。

4月10日まきから8月10日まきまでは高節位で分化しているが、分化までの所要日数が短かったのは、当時が長日であったからと考えられ、さらに長日はシュンギクの発育を旺盛にするために分化が早まるのではないかと考えられる。

一方、ビニールハウス栽培の場合では、9、10、3、4、5、6、7、8月まきの花芽分化期が露地の場合と同時期であり、しかも高節位で分化しているのは、シュンギクが、温度よりも日長の影響に左右されるためと思われる。

次に抽だいに及ぼす影響を見ると、花芽分化後抽だい始期までに長い日数を要している9月、10月まきの場合、それぞれ11月10日、12月10日に花芽分化し、その後は短日低温期になっているので、この影響のため抽だいまでに長くかかったものと思われる。また分化後抽だい始期までの期間が短かった4月まき、5月まき、6月まきは、それぞれ5月20日、6月20日、7月20日に花芽分化しており、その後は長日高温期になっているので、こ

の影響のため抽だいが促進されたものと考えられる。即ち、シュンギクの花芽分化は長日によって促進される様であり、抽だいは高温長日によって促進される様である。

なお、シュンギクの場合、露地栽培で早期抽だいたした時期にビニールハウス栽培をしても10月まき、11月まき栽培ではこれを防止出来たが、その他の時期では防止出来なかった。

(3) マナ(間菜)

露地栽培における各は種期の花芽分化期、分化時の葉数ならびに花芽分化期までの所要日数を見ると、11月まき、12月まき、1月まきは低節位で分化し、花芽分化までの所要日数は長かったが、収穫始期までの所要日数はさらに長く、収穫期から見れば、花芽分化は早い時期にしておき、抽だいまでもあまり長い日数を要していないので、早期抽だいたしたものと思われる。この点はコマツナの場合と同様に考えてよいであろう。ただ、これらの時期が低節位で分化しているのは低温感応によるものと考えられる。なお、2月まき、3月まき、4月まきが、7月まき、8月まき、9月まきに比べ、低節位で分化し、分化所要日数が短かったことは、低温が花芽分化の要因である様に考えられ、特に7月まき、8月まきの分化所要日数が極端に長いことから、日長の影響はない様に思われる。

ビニールハウス栽培においても最低気温が5℃以下に下がった11月まき、12月まき、1月まき、2月まきの場合の例外はあるが、他の時期は露地栽培よりも分化期がおそくなり、分化節位が高くなっていることなども低温が花芽分化を促進する要因であることを裏付けている。

抽だいについては花芽分化後抽だい始期までに長い日数を要している8月まき、9月まき、10月まきが、それぞれ12月10日に花芽分化し、その後は短日低温期になっているので、この影響のため抽だいまで長い日数を要したものと思われる。また、分化後抽だい始期までの期間が短かった2月まき、3月まきは、それぞれ4月20日、4月30日に花芽分化しており、その後は長日高温期になっているので、この影響のため抽だいが促進されたものと思われる。即ち、マナの花芽分化には低温が影響し、分化後の抽だいは高温長日によって促進される様である。

マナの場合、コマツナと同様に露地で早期抽だいたした時期でもビニールハウス栽培をすると、早期抽だいを防止することが出来た。

(4) トウナ(唐菜)

12月まき、1月まきは低温のため発芽不良で枯死した

が、11月まき、2月まきは低節位で早い時期に花芽分化し、分化後抽だい始期までの日数も比較的所要日数が短かったため、収穫期までに長い日数を要しているの、これらの時期は早期抽だいとなった。コマツナやマナに比べ、これらの時期に、より短い日数で花芽分化するところから、トウナは低温感応の敏感な種類と思われる。しかし、4月10日から7月10日まきにかけては高節位ではあったが、短い日数で分化しており、トウナの花芽分化には日長も促進的に影響する様に考えられる。

ビニールハウス栽培をした場合、2月まき、3月まき、4月まき、9月まき、10月まきの花芽分化期が、露地栽培と同時期がおくれるかしており、分化節位も高節位になっているところから、花芽分化には低温が影響していることが裏付けられる。また、5月まき、6月まき、7月まき、8月まきの花芽分化が露地栽培と同時期なことは、長日も花芽分化に影響していることを示していると考えられる。

抽だいについては、花芽分化後抽だい始期までに長い日数を要している8月まき、9月まき、10月まきが、それぞれ10月10日、10月30日、11月30日に花芽分化し、その後は短日低温期になっているので、この影響のため抽だいまで長い日数を要したものと思われる。また、分化後抽だい始期までの期間が短かった5月まき、6月まき、7月まきは、それぞれ6月10日、7月10日、8月20日に花芽分化しており、その後は長日高温期になっているので、この影響のため抽だいが促進されたものと思われる。即ち、トウナの花芽分化には低温と長日が促進的な影響を与え、分化後抽だいには高温、長日が促進的な影響を与えている様である。なお、トウナは露地栽培で早期抽だいた時期でも、ビニールハウス栽培をすると早期抽だいを防止することが出来た。

(5) タカナ

9月10日まき、10月10日まき、11月10日まきは高節位で分化し、分化までの所要日数も長かった。タカナは長日植物といわれているが、これらの時期は短日期であるので、この様な結果になったのであろう。しかし、12月10日まき、1月10日まき、2月10日まき、3月10日まきは低節位で分化し、分化所要日数もやや短くなっているが、低節位で分化しているのは、或いは低温のためとも考えられるが、本実験の段階ではよくわからない。

4月10日まきから8月10日まきにかけては、低節位でしかも短い日数で花芽分化しているが、これは栽培期的に見て長日の影響によるものであろう。

ビニールハウス栽培の場合も、9月まき、10月まきを除いて、他ののは種期は花芽分化期が露地栽培と同時期であるということは、温度の影響よりも日長の影響が強いことを示している。

花芽分化後の抽だいの遅速を見ると、分化後抽だいまでが早かった栽培時期は、どの時期も花芽分化期が4月30日から8月10日までの時期であり、その後は高温長日状態がさらに続いていく時期であった。逆に分化後の抽だいが抑制されているのは、低温短日期に花芽分化し、その後もさらに低温短日状態が続く様な時期であった。このことからしてもタカナの分化後の抽だいは、高温長日で促進されるということが出来る。

即ち、タカナの花芽分化については、12月まきから3月まきにかけての低温期において不明な点はあるが、その他ののは種期の場合を見ると長日で促進されており、花芽分化後の抽だいは高温長日で促進されている。なお、本実験の範囲では、タカナは露地栽培での早期抽だいの発生は見られなかった。

(6) ベカ山東

花芽分化までの所要日数は同じであるが、9月10日まき、10月10日まきに比べ、11月10日まきは低節位で分化し、低温感応をする種類であることを示している。低温期栽培の12月まき、1月まき、2月まき、3月まきが低節位で花芽分化し、収穫始期までに長い日数を要し、結果として早期抽だいをしているが、これはコマツナの場合と同じ理由によるものと考えられる。12月まき、1月まきが低節位で分化し、また2月まき、3月まきが5月まき、6月まき、7月まき、8月まきに比べ低節位でしかも短い日数で分化している点から、低温で花芽分化が促進されていると思われる。

花芽分化後抽だいまでの期間の短い4月まき、5月まきは、それぞれ5月20日、6月20日に花芽分化し、その後は高温長日状態の続く時期であった。また、分化後抽だいまでの期間の長い9月まき、10月まきなどは、それぞれ10月20日、11月20日に花芽分化し、その後は低温短日状態が続く時期であった。以上のことから、ベカ山東の分化後の抽だいは高温長日で促進されるということが出来る。

なお、ベカ山東は露地栽培で早期抽だいた時期でも、ビニールハウス栽培をすると、早期抽だいを防止することが出来た。

摘 要

(1) コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東、タカナ及びシュンギクの花芽の分化発育過程を明らかにした。

(2) 早期抽だいをしたのは、露地栽培の場合、コマツナでは11月10日まきから2月10日まき、ベカ山東、トウナ、マナは11月10日まきから3月10日まきの場合であった。シュンギクは10月10日まきから4月10日まきの場合であった。タカナは本実験では早期抽だい株の発生を認めなかった。

(3) コマツナ、マナ、ベカ山東は低温で花芽分化が促進され、分化後の抽だいは高温長日で促進される様に思

われる。これらの種類は、露地栽培で早期抽だいたした時期にビニールハウス栽培をすると、早期抽だいを防止することが出来た。

(4) トウナは低温、長日いずれの要因でも花芽分化が促進され、分化後の抽だいは高温長日で促進される様に思われる。トウナもまたビニールハウス栽培をすることにより、早期抽だいが防止出来た。

(5) シュンギク、タカナは長日により花芽分化が促進され、分化後の抽だいは高温長日により促進されるように思われる。

第3章 主要軟弱野菜の花成に及ぼす温度の影響

第2章第2節において、各種類の栽培時期ごとの花芽分化期、抽だい期、開花期を調べ、日長と気温との関係から、花芽分化ならびに抽だいの要因を検討したが、まだ不明の点があったので、NK式低温恒温器を使用して再度、温度との関係、日長との関係を究明し、さらに発芽種子の低温処理の関係についても試験を行なった。

第1節 低温、高温が花芽分化に及ぼす影響

前記圃場試験において、各栽培時期における花芽分化期と気温との関係から花芽分化に及ぼす温度の影響を考察したが、さらに圃場試験の結果を確認するために同一条件においての花芽分化に対する温度の影響を検討した。

1. 実験材料と方法

実験1.

1980年10月21日にコマツナ、シュンギク、トウナ、ベカ山東を径10.6cmの素焼鉢に、は種し、11月7日に間引きをして1本仕立にした。は種後実験開始の11月21日までは無加温のビニールハウス内で栽培管理をした。

実験はNK式低温恒温器を使用し、昼23℃、夜18℃の高温区と、昼10℃、夜5℃の低温区を設定し、両区とも13時間照明とした。照度は4,000ルクスである。

11月21日に無加温のビニールハウス内で生育させてきた鉢植えのコマツナ、シュンギク、トウナ、ベカ山東を、前もって設定しておいた高温区と低温区に各種類1区12鉢ずつ入れ、実験に供した。処理開始時の各種類の大きさは、コマツナが草丈14.2cm、本葉枚数4.0枚、シュンギクが草丈7.7cm、本葉枚数6.0枚、トウナが草丈10.0cm、本葉枚数4.2枚、ベカ山東が草丈11.8cm、本葉枚数4.9枚であった。

12月9日、12月23日、1月7日に各種類を両処理区から3鉢ずつとり出し、地上部を切り取った上、葉数を数えてから70%のアルコール中に保存して随時実験に供した。実験方法は専ら双眼解剖顕微鏡下で、ていねいに外葉を剥ぎ進み、内部生長円錐体の変化を調べると同時に、花器内部の形成も調べた。なお花芽を包んでいる苞葉は葉数には加えなかった。

実験2.

1981年5月7日に、タカナ、マナを径10.6cmの素焼鉢には種し、5月17日に間引きをして1本仕立にした。

は種後、実験開始の5月27日までは、換気をしたビニールハウス内で栽培管理をした。

実験はNK式低温恒温器を使用し、実験1の場合と同じ実験区を設定し、鉢植えのタカナとマナを1区20鉢ずつ供試して、5月27日から実験を開始した。処理開始期の両種類の大きさは、タカナが草丈7.3cm、本葉枚数3.0枚、マナが草丈6.0cm、本葉枚数3.0枚であった。

処理開始後20日目から10日ごとに6回、各種類1区から3鉢ずつ取り出し、葉数を数えてから70%のアルコール中に保存し、随時、双眼解剖顕微鏡下で剥葉法により内部生長円錐体の変化、及び花器内部の形成を調べた。

なお、花芽を包んでいる苞葉は葉数には加えなかった。

実験3.

1982年1月6日に、夜温が10℃以下に下がらぬ様に加温し、温度調節をしたビニールハウス内で、コマツナ、シュンギク、トウナ、ベカ山東、タカナ、マナを径10.6cmの素焼鉢には種し、1月20日に間引きをして1本仕立てにした。は種後、実験開始までは、この加温したハウス内で育てた。

実験はNK式低温恒温器を使用し、実験1および実験2の場合と同じ実験区を設定し、鉢植えのコマツナ、シュンギク、トウナ、ベカ山東、タカナ、マナを1区25鉢ずつ供試して、2月8日から実験を開始した。処理時の各種類の葉数はコマツナ11.0枚、シュンギク12.8枚、トウナ13.0枚、ベカ山東13.2枚、タカナ12.0枚、マナ13.0枚であった。この葉数は実験1、実験2の場合と異なり、本葉の他に顕微鏡下で剥葉した葉も加えた全葉数である。

処理開始後10日目から10日ごとに7回、各種類1区から3鉢ずつ取り出し、葉数を数えてから70%のアルコール中に保存し、随時、双眼解剖顕微鏡下で剥葉法により内部生長円錐体の変化及び花器内部の形成を調べた。なお花芽を包んでいる苞葉は葉数には加えなかった。

2. 実験結果

第13表は実験1の結果であるが、実験処理を開始した時のベカ山東の花芽の分化状態は5個体中、分化初期の個体が4、未分化の個体が1、トウナは5個体中、分化初期の個体が3、未分化の個体が2、コマツナとシュンギクは、5個体いずれも未分化という状態であった。続いて分化状態を調べたところ、ベカ山東は処理後37日目

第13表 主要軟弱野菜の花芽分化に及ぼす温度の影響(その1)

| 調査月日と調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | シュンギク (中葉新菊3号) | |
|-----------------------------|---|---|--|---|--|------------------------|---|---|
| | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 |
| 1980年11月21日 (処理開始時の分化状態) | 未 ¹ , 初 ⁴ | 未 ¹ , 初 ⁴ | 未 ² , 初 ³ | 未 ² , 初 ³ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 未 ⁵ |
| 1980年12月9日 (処理後18日目) | 葉数 14.0枚 分化 未 ¹ , 初 ² | 15.3 未 ² , 初 ¹ | 15.3 初 ³ | 16.3 未 ² , 初 ¹ | 15.0 未 ² , 初 ¹ | 15.3 未 ³ | 17.0 初 ³ | 18.3 初 ³ |
| 1980年12月23日 (処理後37日目) | 葉数 14.7枚 分化 花増 ² , 萼 ¹ | 22.0 未 ² , 初 ¹ | 16.7 花増 ¹ , 萼 ² | 18.3 未 ² , 初 ¹ | 13.7 未 ² , 分 ¹ | 17.3 未 ³ | 22.7 初 ³ | 24.0 初 ³ |
| 1981年1月7日 (処理後47日目) | 葉数 14.7枚 分化 雌 ³ | 24.0 未 ¹ , 初 ² | 16.7 雌 ² , 花卉 ¹ | 21.0 未 ² , 初 ¹ | 11.7 分 ¹ , 花増 ² | 18.3 未 ³ | 25.7 初 ¹ , 分 ² | 26.3 初 ¹ , 分 ² |

(備考) 未—未分化, 初—分化初期, 分—花芽分化期, 花増—花芽増加期, 萼—がく片形成期
雌—雌ずい形成期, 花卉—花卉形成期, 分化の肩の数字は個体数を表す。

の調査において、低温区で花芽増加期個体が2個、がく片形成期個体が1個、発生していたのに対し、高温区は全く分化した個体は認められず、次の47日目の調査においても同様であった。そして分化時の節位は低温区の方が低く、明らかにベカ山東は低温に感応し、花芽分化が促進されるものと考えられる。

トウナはベカ山東と同じく、処理後37日目の調査において、低温区で花芽増加期個体が1個、がく片形成期個体が2個、発生していたが、高温区では、いまだに分化した個体が認められず、次の47日目の調査においても同様であった。そして分化時の節位は低温区の方が低く、明らかにトウナは低温に感応し、花芽分化が促進されるものと考えられる。

コマツナは処理後37日目の調査において、低温区で花芽分化期個体が1個発生していた。そして次の47日目の調査では花芽分化期個体が1個、花芽増加期個体が2個発生してしたが、高温区はいずれも未分化個体のみであった。分化時の節位を見ても、低温区の節位は高温区の節位より低く、明らかにコマツナは低温に感応し、花芽分化が促進されるものと考えられる。

シュンギクは低温区、高温区とも処理後18日目から分化初期にはなっていたが、その後も分化初期の状態に進み、処理後47日目の調査では両区とも花芽分化個体が発生していた。なお、両区とも分化の進行状態は同じであった。即ち、シュンギクは、花芽の分化には温度の影響を受けない種類であると考えられる。

第14表は実験2の結果であるが、処理開始時のタカナ、

マナの分化状態は、いずれも未分化の状態であった。タカナは処理後40日目に低温区で分化初期個体が発生したが、その後、花芽分化個体の発生には至らなかった。また高温区も処理後70日目に分化初期個体が発生しただけで、花芽分化個体の発生に至っていない。即ち、タカナは花芽分化に温度の影響を受けない種類の様であるが、シュンギクとは少し様相が違うと考えられる。

第14表 主要軟弱野菜の花芽分化に及ぼす温度の影響(その2)

| 調査年日と調査項目 | タカナ (平茎タカナ) | | マナ (後関剣先マナ) | |
|----------------------------|--|---|---|------------------------|
| | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 |
| 1981年5月27日 (処理開始時の分化状態) | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 未 ⁵ |
| 6月15日 (処理後20日目) | 葉数 14.3枚 分化 未 ³ | 16.3 未 ³ | 17.6 未 ³ | 17.3 未 ³ |
| 6月25日 (処理後30日目) | 葉数 16.3枚 分化 未 ³ | 18.0 未 ³ | 17.6 未 ³ | 18.6 未 ³ |
| 7月5日 (処理後40日目) | 葉数 17.3枚 分化 未 ² , 初 ¹ | 18.6 未 ³ | 18.0 未 ¹ , 初 ² | 21.0 未 ³ |
| 7月15日 (処理後50日目) | 葉数 17.6枚 分化 初 ³ | 20.6 未 ³ | 20.0 初 ³ | 23.0 未 ³ |
| 7月25日 (処理後60日目) | 葉数 18.3枚 分化 初 ³ | 21.3 未 ³ | 20.0 初 ³ | 23.6 未 ³ |
| 8月4日 (処理後70日目) | 葉数 20.3枚 分化 初 ³ | 22.6 未 ² , 初 ¹ | 16.6 花増 ³ | 23.3 未 ³ |

(備考) 未—未分化, 初—分化初期, 花増—花芽増加期, 分化の肩の数字は個体数を表す。

第15表 主要軟弱野菜の花芽分化に及ぼす温度の影響(その3)

| 調査日と調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シユンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | |
|--|---|---|---|---|--|--|---------------------------|--|---|---|---------------------------|---|
| | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 | 低温区 | 高温区 |
| 1982年2月8日 (処理開始時の供試苗の 花芽分化状態と葉数) | 初 ⁵ (1.32枚) | 初 ⁵ (1.30枚) | 初 ⁵ (1.30枚) | 初 ⁵ (1.10枚) | 初 ⁵ (1.30枚) | 初 ⁵ (1.28枚) | 初 ⁵ (1.20枚) | 初 ⁵ (1.20枚) | 初 ⁵ (1.20枚) | 初 ⁵ (1.20枚) | 初 ⁵ (1.20枚) | 初 ⁵ (1.20枚) |
| 2月18日 (処理後10日目) | 葉数 15.0枚 初 ³ | 13.3 初 ³ | 1.66 初 ³ | 15.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 15.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 15.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 15.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 15.6 初 ³ |
| 3月1日 (処理後21日目) | 葉数 7.6枚 分 ¹ , 花増 ² | 13.3 初 ³ | 1.60 初 ² , 分 ¹ | 16.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 16.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 16.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 16.6 初 ³ | 1.66 初 ³ | 16.6 初 ³ |
| 3月10日 (処理後30日目) | 葉数 7.0枚 萼 ³ | 12.3 初 ² , 萼 ¹ | 1.03 雌 ³ | 14.3 初 ³ | 1.43 初 ³ | 14.3 初 ³ | 1.50 未 ³ | 14.3 初 ³ | 1.53 未 ³ | 14.3 初 ³ | 1.53 未 ³ | 14.3 初 ³ |
| 3月20日 (処理後40日目) | 葉数 6.0枚 雌 ³ | 9.6 初 ² , 萼 ¹ | 8.0 雌 ³ | 11.0 初 ¹ , 萼 ² | 15.3 初 ³ | 15.3 初 ³ | 17.3 未 ³ | 15.3 初 ³ | 19.0 初 ³ | 15.3 初 ³ | 17.3 未 ³ | 15.3 初 ³ |
| 3月31日 (処理後51日目) | 葉数 6.0枚 雌 ³ | 9.3 初 ¹ , 萼 ² | 7.0 雌 ³ | 9.0 萼 ³ | 13.0 初 ² , 分 ¹ | 15.6 未 ³ | 18.3 初 ³ | 18.6 未 ³ | 19.3 初 ³ | 26.0 初 ³ | 18.0 初 ³ | 20.3 未 ³ |
| 4月10日 (処理後60日目) | 葉数 5.0枚 花弁 ³ | 8.0 雌 ³ | 6.0 花弁 ³ | 7.0 萼 ² , 雌 ¹ | 7.6 初 ¹ , 分 ¹ , 花増 ¹ | 16.0 初 ³ | 20.3 未 ³ | 20.3 未 ³ | 25.3 初 ² , 分 ¹ | 26.6 初 ² , 分 ¹ | 17.0 初 ³ | 20.0 未 ² , 初 ¹ |
| 4月20日 (処理後70日目) | 葉数 - | - | - | 8.3 萼 ¹ , 雌 ² | 14.0 花増 ¹ | 18.3 初 ¹ , 分 ¹ , 萼 ¹ | 18.3 未 ³ | 18.0 初 ¹ , 分 ¹ , 萼 ¹ | 28.6 初 ¹ , 分 ¹ , 花弁 ¹ | 18.0 初 ³ | 18.0 初 ³ | 20.0 初 ³ |

(備考) 未-未分化, 初-分化初期, 分-花芽分化期, 花増-花芽増加期, 萼-萼一がく片形成期, 雌-雌ずい形成期, 雌-雌ずい形成期
 総-総萼形成期, 花弁-花弁形成期, 分化の肩の数字は個体数を表す。

マナは処理後40日目に低温区において分化初期個体が認められたが、その後、そのままの状態が進み、処理後70日目に漸く花芽増加期個体が認められた。高温区は実験実施期間中、最後まで未分化であった。そして分化時の節位は低温区の方が低く、マナは低温に感応し、花芽分化が促進されるものと考えてよい。しかし低温に感応する種類の中では、最も低温感応が鈍感な種類であった。

第15表は実験3の結果である。実験1と2は、それぞれは種期が異っていたので、実験3では、同一は種期のもとで実験を試みたものである。処理開始時のそれぞれの種類の分化状態及び葉数は表に示すとおりであり、どの種類もまだ分化していない。

ベカ山東は処理後21日目に、低温区で花芽分化個体と花芽増加期個体が発生し、高温区では9日おくれた処理後30日目に、がく片形成個体が発生した。その後の花芽の発育状態は表に示すとおりであるが、低温感応により花芽分化が促進されることは、第13表の実験結果と同じである。しかし第15表の場合は1月6日には種し、加温したハウスとはいえ、夜温が10℃に設定されていたので、実験処理を開始するまでの育苗中に、低温に感応し、そのために第15表に示す様に花芽分化期が早くなったものと考えられる。トウナについても同じことが言えるが、いずれにせよ、ベカ山東、トウナは低温に感応して、花芽分化が促進される種類であることは確かである。

コマツナは処理後10日目に低温区においては分化初期となり、その後、そのままの状態が進み、処理後51日目に花芽分化個体が発生したが、その後、花芽増加、がく片形成、雄ずい形成と発育していったのに対し、高温区では処理後60日目に分化初期となり、処理後70日目に花芽増加期の個体が認められたただけであった。そして分化時の節位は低温区の方が低く、明らかにコマツナは低温に感応して花芽分化が促進される種類であるということが出来る。

マナは処理後70日目に低温区でがく片形成期個体が認められたが、高温区では分化した個体は全く認められなかった。分化時の節位は低温区の方が低く、マナも低温に感応して花芽分化が促進される種類であるといえる。

シュンギクは低温区、高温区とも処理後60日目に花芽分化個体が認められ、第13表の実験結果と同様に花芽分化に温度は関係ない様である。

タカナは低温区において早くから分化初期個体は発生しているのであるが、なかなか花芽分化には至らず、低温区、高温区とも実験実施期間内には分化初期の状態

終ってしまった。

以上の結果から、低温によって花芽分化が促進される種類はベカ山東、トウナ、コマツナ、マナであった。また花芽分化に温度の影響を受けない種類は、シュンギク、タカナであった。

第2節 苗令と低温感応について

栽培時期によって、は種後短い日数で花芽分化している場合もあり、長い日数を要して花芽分化している場合もあるので、軟弱野菜の様に短期間で収穫する種類は、生育時期のどの時期でも低温感応するのか、それとも特に低温に感応しやすい時期があるのか否かを確認するために、低温に感応して花芽分化が促進されるベカ山東、トウナ、コマツナ、マナについて実験を行なった。なお、この実験では花芽分化の状態だけではなく、抽だい始期と開花始期も調べた。

1. 実験材料と方法

実験 1.

1982年3月5日に無加温のビニールハウス内で、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナを径13cm、深さ9cmのプラスチック鉢には種し栽培管理した。実験はNK式低温恒温器を使用して下記(1)~(3)の処理区を設定し、4月9日に各種類とも本葉2枚になった苗を供試して開始した。

花芽分化の調査はベカ山東、トウナ、コマツナは6月10日に、マナは6月10日と6月20日に各3個体を採り、70%のアルコール中に保存し、双眼解剖顕微鏡下で剥葉法により調べた。なお、花芽を包んでいる苞葉は葉数に加えなかった。また、莖葉の間から花蕾が見え始めた時を抽だい始期とし、最初の花が開いた時をもって開花始期とした。

(1) 標準区

昼温20℃、夜温16℃、蛍光灯照明による日長13時間の処理区を作り、4月9日から5月18日まで40日間、この中で栽培管理をし、5月19日に無加温のビニールハウスに移し、以後ビニールハウス内で栽培管理を続けた。

(2) 生育前半低温処理区

昼温10℃、夜温5℃、蛍光灯照明による日長13時間の処理区を作り、4月9日から4月28日まで20日間、この低温処理区で栽培し、4月29日から5月18日まで20日間、標準区に移して栽培した後、5月19日に無加温ビニールハウスに移し、以後ビニールハウス内で栽培管理を続けた。

(3) 生育後半低温処理区

4月9日から4月28日まで20日間、標準区と一緒に栽培し、4月29日から5月18日まで20日間、昼温10℃、夜温5℃、蛍光灯照明による日長13時間の低温処理区に移して栽培した後、5月19日に無加温のビニールハウスに移し、以後ビニールハウス内で栽培管理を続けた。

実験 2.

ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナを無加温のビニールハウス内では種期を変えて径13cm、深さ9cmのプラスチック鉢には種し、次の様な苗令の異なる苗を作った。

35日苗：1982年5月17日は種

20日苗：1982年6月1日は種

5日苗：1982年6月16日は種

1982年6月20日に上記の苗を昼温10℃、夜温5℃、蛍光灯照明による日長13時間に設定したNK式低温恒温器内に搬入し、実験を開始した。処理期間は30日間である。処理終了後、換気したビニールハウス内に移し、栽培管理をした。花芽分化の調査はベカ山東は8月2日に、トウナは7月15日と8月2日に、コマツナとマナは、8月2日と8月12日に各3個体採り、70%のアルコール中に保存し、双眼解剖顕微鏡下で剥葉法により調べた。花芽を包んでいる苞葉は葉数に加えなかった。また、抽だい始期、開花始期の決定は、実験1の判定によった。

なお、処理開始時の苗の大きさは、ベカ山東の35日苗は本葉3.7枚、20日苗は本葉4枚、5日苗は双葉、トウナの35日苗は本葉9枚、20日苗は本葉4.7枚、5日苗は双葉、コマツナの35日苗は本葉7.7枚、20日苗は本葉3.3枚、5

日苗は双葉、マナの35日苗は本葉7.7枚、20日苗は本葉3枚、5日苗は双葉であった。

2. 実験結果

第16表は実験1の結果であるが、6月10日の花芽の調査ではベカ山東、コマツナの標準区はいずれも未分化であり、トウナは分化初期であったが、生育前半低温処理区（以下、前半区と称す）と生育後半低温処理区（以下、後半区と称す）は第13表に示す発育程度で分化していた。またマナはどの処理区も6月10日の調査では分化していなかったが、6月20日の調査では標準区は未分化であったのに対し、前半区と後半区は第16表に示す発育程度で分化していた。即ち、これらの種類は低温感応により花芽分化することは、今までの実験結果と同じであったが、生育の前半期でも後半期でも低温に感応することがわかった。また、花芽の発育程度を検討して見ると、どの種類も生育後半期の方がやや低温感応が敏感の様であった。

次に抽だい及び開花の関係を見ると、ベカ山東は抽だい始期と開花始期が前半区と後半区とも同時期であり、標準区に比べ抽だい始期は19日、開花始期は23日早かった。

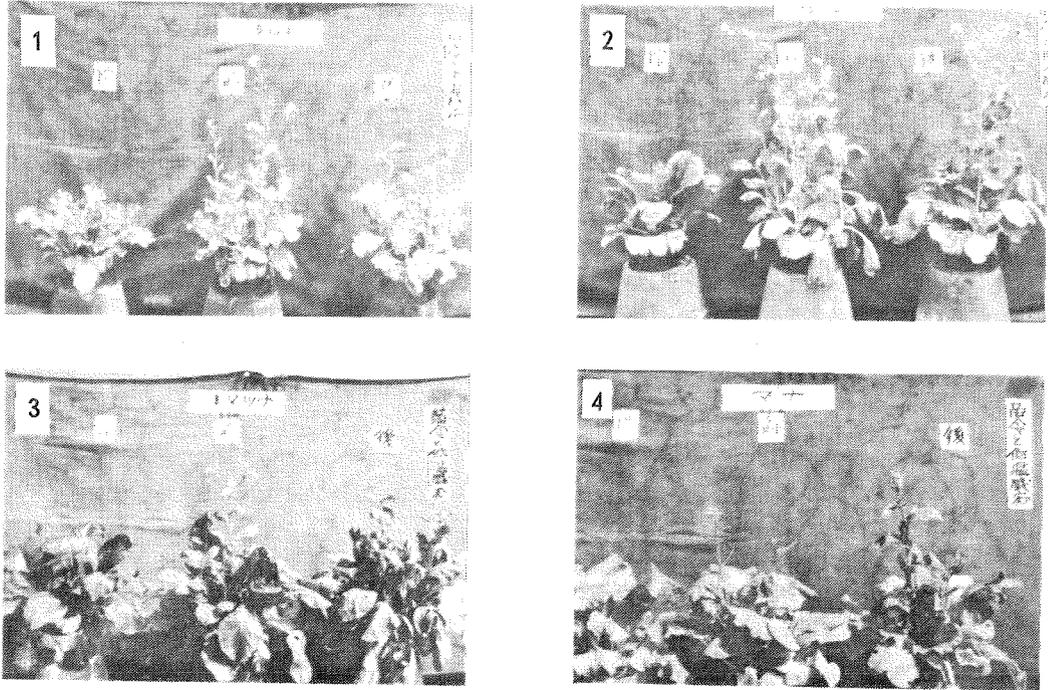
トウナもベカ山東も同様に抽だい始期と開花始期がほぼ同時期であり、標準区に比べ抽だい始期は30日、開花始期は27~28日早かった。

コマツナは抽だい始期が前半区の方が後半区より3日早く、標準区より20日早かった。後半区は前半区より抽だい始期はやや遅かったが、標準区よりは17日早かった。開花始期についても同じ傾向であったが、標準区に比べ、

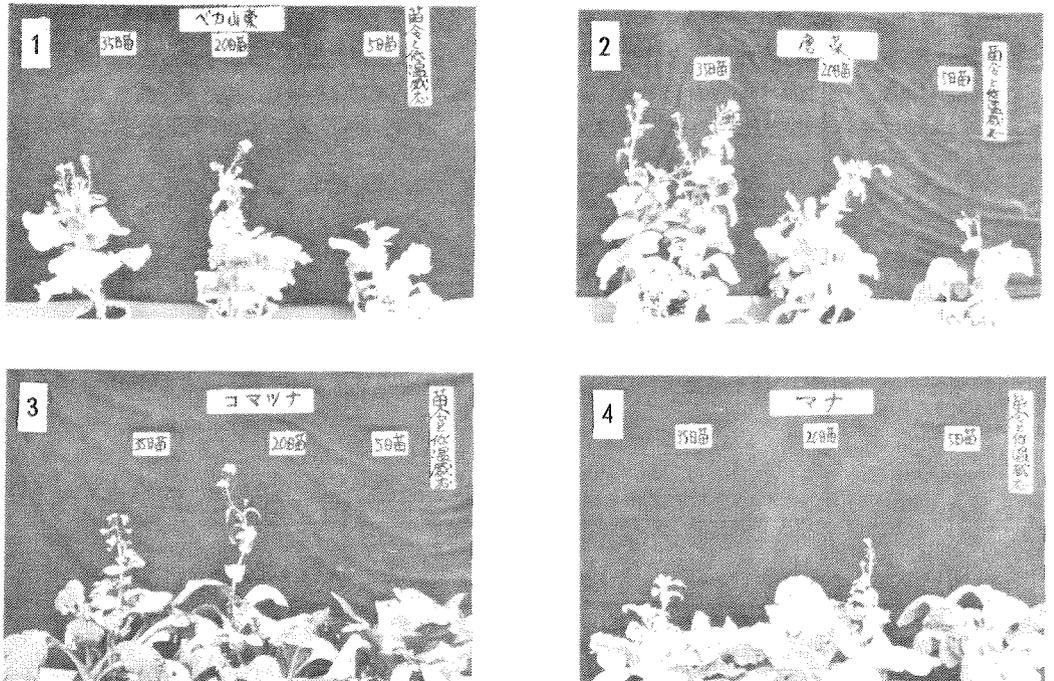
第16表 生育前半期ならびに後半期の低温処理と感応性の差異

| 低温処理後の分化状態 と抽だい期・開花期 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | | トウナ (後関シントリ) | | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | | マナ (後関剛先マナ) | | |
|-------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|--|--|-------------------|---|--|----------------|--------------------------------|----------------|
| | 標準区 | 前半区 | 後半区 | 標準区 | 前半区 | 後半区 | 標準区 | 前半区 | 後半区 | 標準区 | 前半区 | 後半区 |
| 1982年 6月10日調査 | 葉数 19.6枚 | 10.6 | 8.6 | 17.6 | 14.0 | 7.0 | 14.0 | 12.3 | 10.6 | 17.6 | 17.3 | 16.6 |
| 分化 | 未 ³ | 雌 ² 、花弁 ¹ | 雌 ² 、花弁 ¹ | 初 ³ | 分 ¹ 雌 ¹ 雌 ¹ | 萼 ¹ 雌 ¹ 雌 ¹ | 未 ³ | 初 ¹ 分 ¹ 花増 ¹ | 初 ¹ 分 ¹ 萼 ¹ | 未 ³ | 未 ¹ 、初 ² | 初 ³ |
| 6月20日調査 | 葉数 | — | — | — | — | — | — | — | — | 19.0枚 | 10.3 | 10.0 |
| 分化 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 未 ³ | 花増 ¹ | 萼 ³ |
| 抽だい始期 | 7月1日 | 6月12日 | 6月12日 | 7月9日 | 6月9日 | 6月9日 | 7月9日 | 6月19日 | 6月22日 | 7月12日 | 6月20日 | 6月22日 |
| 開花始期 | 7月9日 | 6月16日 | 6月16日 | 7月13日 | 6月16日 | 6月15日 | 7月22日 | 6月24日 | 6月28日 | 座止 | 6月22日 | 6月28日 |

(備考) 未—未分化、初—分化初期、分—花芽分化期、花増—花芽増加期、萼—がく片形成期
雄—雄ずい形成期、雌—雌ずい形成期
分化の肩の数字は個体数を表す。



第6図 苗令と低温感応(実験1)。1:ベカ山東, 2:トウナ, 3:コマツナ, 4:マナ。
左から標準区, 前半期低温処理区, 後半期低温処理区。



第7図 苗令と低温感応(実験2)。1:ベカ山東, 2:トウナ, 3:コマツナ, 4:マナ。
左から35日苗低温処理区, 20日苗低温処理区, 5日苗低温処理区

前半区は28日、後半区は24日早かった。

マナはコマツナと同様に、抽だい始期は前半区の方が後半区よりも2日早く、標準区よりも22日早かった。後半区は前半区より抽だい始期はややおそかったが、標準区よりは20日早かった。開花始期は前半区の方が後半区より6日早かったが、標準区は抽だい後、蕾が枯死して開花に至らなかった。

各作物の実験終了時の状況を第6図に示した。

低温処理した区が標準区よりも花芽分化が早かったのは、低温感応によるものであるが、抽だい始期、開花始期が早かったのは、花芽分化が早かったためであろう。

第17表は実験2の結果であるが、トウナは7月15日の調査において5日苗は未分化であるのに対し、20日苗は分化初期、35日苗はすでに雌ずい及び花卉が形成されており、苗令の進んだ、大きな苗ほど低温感応は敏感であった。

ベカ山東は8月2日の調査では、どの苗令のものも分化していたが、その発育程度を見ると、苗令の進んだ大きな大きなものほど低温感応が敏感であった。

コマツナは8月20日の調査では、5日苗は未分化であったが、20日苗、35日苗は分化しており、特に20日苗の

分化が進んでいた。しかし8月12日の調査ではいずれも分化しており、35日苗の花芽が最も発育していたが、総じて苗令の進んだ方が低温感応が敏感であった。

マナは8月2日の調査ではどの苗令のものも分化していなかったが、8月12日の調査ではどの苗令のものも分化しており、35日苗の分化が最も進んでいた。

以上の結果を見ると、いずれの苗令のものも低温感応することは、実験1の場合と同じであったが、苗令の進んだ大苗ほど低温感応は敏感であった。

抽だい始期は、ベカ山東、トウナ、コマツナの場合は花芽分化の程度が進んでいた順に35日苗が最も早く、次いで20日苗で、5日苗は最もおそかった。マナは20日苗が最も早く、次いで35日苗、最もおそかったのが5日苗であった。開花始期は一定の傾向は見られなかったが、どの種類も5日苗に比べれば花芽分化の早い、または花芽分化程度の進んでいた20日苗、35日苗が早かった。即ち、生育のどの時期でも低温感応するが、苗令の進んだ、大きさの大きなものほど低温感応が敏感であるということがいえる。

各作物の実験終了時の状況を第7図に示した。

第17表 苗令別低温処理と感応性の差異

| 低温処理後の分化状態 と抽だい期・開花期 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | | トウナ (後関シントリ) | | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | | マナ (後関朝生マナ) | | | |
|-------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|------|
| | 5日苗区 | 20日苗区 | 35日苗区 | 5日苗区 | 20日苗区 | 35日苗区 | 5日苗区 | 20日苗区 | 35日苗区 | 5日苗区 | 20日苗区 | 35日苗区 | |
| 1982年 7月15日調査 | 葉数 | — | — | 6.0枚 | 17.3 | 10.0 | — | — | — | — | — | — | |
| 分化 | — | — | — | 未 ³ | 初 ¹ | 雌 ¹ , 花卉 ² | — | — | — | — | — | — | |
| 8月2日調査 | 葉数 | 7.0枚 | 3.0 | 16.0 | 14.3 | 10.0 | 15.0 | 10.0 | 11.0 | 19.3 | 11.7 | 17.0 | 21.3 |
| 分化 | 雌 ³ | 雌 ³ | 雌 ¹ , 花卉 ² | 初 ² , 雌 ¹ | 雌 ¹ , 花卉 ² | 花卉 ³ | 未 ³ | 初 ² , 花増 ¹ | 初 ¹ , 分 ² | 未 ³ | 初 ³ | 初 ³ | |
| 8月12日調査 | 葉数 | — | — | — | — | — | 10.0枚 | 10.0 | 10.0 | 11.3 | 16.3 | 15.0 | |
| 分化 | — | — | — | — | — | — | 分 ² , 雌 ¹ | 分 ¹ , 雌 ¹ , 雌 ¹ | 花卉 ³ | 分 ³ | 分 ³ | 分 ¹ , 雌 ² | |
| 抽だい始期 | 8月13日 | 8月7日 | 8月4日 | 8月8日 | 8月6日 | 8月4日 | 8月26日 | 8月13日 | 8月12日 | 8月26日 | 8月19日 | 8月21日 | |
| 開花始期 | 8月17日 | 8月16日 | 8月10日 | 8月16日 | 8月10日 | 8月14日 | 9月2日 | 8月17日 | 8月20日 | 9月5日 | 8月28日 | 8月25日 | |

(備考) 未—未分化, 初—分化初期, 分—花芽分化期, 花増—花芽増加期, 雌—かく片形成期
雌—雌ずい形成期, 花卉—花卉形成期, 分化の肩の数字は個体数を表す。

第3節 種子バーナリゼーションが
花成に及ぼす影響

第2章の2の項で、長日植物とされているシュンギク、タカナが11月まき、12月まき、1月まき、2月まき、3月まきなどの低温、短日期において低節位で花芽分化し、栽培時期によっては花芽分化までの所要日数も短くなっていることがあり、日長問題だけでは説明のつかない部分が出てきている。一方、種子バーナリゼーションが葉根菜類の花成を促進するという数多くの報告(3,17,18,22,23,24,63,76,77,86,96)があるので、軟弱野菜についても種子バーナリゼーションの影響があるのか否かを確かめるべく、この実験を行なった。

1. 実験材料と方法

発芽種子低温処理区と発芽種子無処理区を作って、前述の諸実験と同じ方法で花芽分化の調査をし、花芽分化期を始めてとして抽だい始期、開花始期を調査した。花芽分化の調査にあたっては、花芽を包んでいる苞葉は葉数に加えなかった。また、抽だい始期、開花始期の決定は、前の苗令と低温感応の実験の場合にならって判定した。

実験 1.

(1) 発芽種子低温処理区

1980年9月18日にシャーレーに濾紙を敷き、濾紙が充分に浸める程度に蒸留水を加え、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、シュンギク、タカナの種子を100粒は種し、室温で発芽させた。

ベカ山東、コマツナ、マナは9月19日に発芽したので、当日直ちに3℃の冷蔵庫に入れ、10月11日まで23日間低温処理をした。

トウナ、タカナ、シュンギクは9月20日に発芽したので、当日直ちに3℃の冷蔵庫に入れ、10月12日まで23日間低温処理をした。

ベカ山東、コマツナ、マナは低温処理終了後、10月11日に発芽している種子を、用土を入れた木箱には種した。トウナ、タカナ、シュンギクは、10月12日に同じ方法では種した。

は種後は無加温のビニールハウス内で栽培管理し、シュンギクは11月3日に、その他の種類は10月29日に無加温ビニールハウス内に30cm×20cmの栽植距離でそれぞれ50株を定植し、栽培管理をした。

(2) 発芽種子無処理区

は種時に発芽種子低温処理区の種子と同じ長さの発芽長の無処理の発芽種子を作るため、は種予定日の4日前の10月7日に、発芽種子低温処理区と同じ方法でシャーレー内には種し、室温で発芽させた。

ベカ山東、コマツナ、マナは10月8日に発芽したので、10月11日に発芽種子低温処理区のベカ山東、コマツナ、マナと同時に、同じ方法で木箱には種した。

トウナ、タカナ、シュンギクは10月9日に発芽したので、10月12日に発芽種子低温処理区のトウナ、タカナ、シュンギクと同時に、木箱には種した。は種後は発芽種子低温処理区を栽培管理した同一の無加温ビニールハウス内で同一の栽培管理をし、シュンギクは11月3日に、その他の種類は10月29日に無加温のビニールハウス内に30cm×20cmの栽植距離でそれぞれ50株を定植し、栽培管理をした。

実験 2.

(1) 発芽種子低温処理区

1981年4月6日に、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、シュンギク、タカナの種子を、実験1と同じ方法でシャーレー内には種した。

ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、タカナは4月7日に発芽したので、低温処理は4月8日から行ない、4月30日まで23日間3℃の冷蔵庫に入れ、処理した。シュ

第18表 種子バーナリゼーション区と種子無バーナリゼーション区のは種時の発芽長と定植時の苗の大きさの比較
(実験1. 1980年9月18日は種)

| 調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シュンギク (中英新菊3号) | | タカナ (早菜タカナ) | |
|------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|-----|
| | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | バーナリ 無バーナリ | |
| は種時の発芽長 | 0.8cm | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 0.9 | 1.5 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.2 |
| 定植時の苗の本葉枚数 | 3.0枚 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.1 | 3.0 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 |

(備考) 10個体の平均値

第19表 花芽分化に及ぼす種子バーナーリゼーションの影響(実験1, 1980年9月18日は種)

| 調査日と調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シユンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平莖タカナ) | |
|--------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|----------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 |
| 1980年 11月21日 | 葉数 12.6枚 | 2.30 | 1.62 | 3.08 | 2.14 | 2.14 | 2.28 | 2.16 | — | — | 2.12 | 2.06 |
| | 分化 萼 ¹ , 花弁 ⁴ | 未 ³ , 初 ² | 分 ¹ 萼 ¹ , 花弁 ³ | 未 ² , 初 ³ | 未 ⁴ , 初 ¹ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | — | — | 未 ¹ , 初 ⁴ | 未 ² , 初 ³ |
| 12月1日 | 葉数 — | 31.0枚 | 17.0 | 3.66 | 2.20 | 2.44 | 3.02 | 2.64 | — | — | 2.10 | 2.66 |
| | 分化 — | 分 ⁵ | 花弁 ⁵ | 分 ³ , 花増 ² | 初 ³ , 分 ³ , 花増 ¹ | 初 ⁵ | 未 ² , 初 ³ | 未 ⁵ | — | — | 初 ⁵ | 初 ⁵ |
| 12月10日 | 葉数 — | 30.4枚 | — | 3.70 | 2.56 | 2.72 | 3.02 | 3.26 | — | — | 2.42 | 2.80 |
| | 分化 — | 分 ¹ , 花増 ⁴ | — | 初 ² , 分 ¹ , 萼 ² | 初 ³ , 萼 ² | 初 ¹ , 分 ⁴ | 初 ⁵ | 未 ⁵ | — | — | 初 ⁵ | 初 ⁵ |
| 12月20日 | 葉数 — | 30.3枚 | — | 3.68 | 2.38 | 2.50 | 3.33 | 3.47 | — | — | 2.62 | 2.66 |
| | 分化 — | 花増 ⁴ , 萼 ¹ | — | 分 ¹ , 花増 ¹ , 萼 ³ | 分 ¹ , 花増 ³ , 萼 ³ | 分 ² , 花増 ³ | 初 ³ | 未 ⁵ | — | — | 初 ⁵ | 初 ⁵ |
| 12月30日 | 葉数 — | 30.6枚 | — | 3.30 | 2.32 | 2.62 | 3.43 | 3.60 | 3.66 | 3.92 | 2.40 | 2.53 |
| | 分化 — | 萼 ³ | — | 萼 ³ | 花増 ² , 萼 ³ | 分 ² , 花増 ³ | 初 ³ | 初 ³ | 分 ² , 側花 ³ | 分 ⁵ | 初 ³ | 初 ³ |
| 1981年 1月10日 | 葉数 — | 32.0枚 | — | 3.86 | 2.30 | 2.67 | 2.90 | 3.90 | 2.66 | 3.96 | 2.90 | 2.93 |
| | 分化 — | 花弁 ³ | — | 花弁 ³ | 萼 ³ | 花増 ² , 萼 ¹ | 分 ³ | 初 ³ | 總 ¹ , 小花 ² | 分 ³ | 初 ³ | 初 ³ |
| 1月20日 | 葉数 — | 32.0枚 | — | 3.40 | 2.23 | 2.63 | 2.80 | 2.90 | 2.90 | 3.33 | 2.50 | 2.50 |
| | 分化 — | 花弁 ³ | — | 花弁 ³ | 萼 ³ | 萼 ³ | 花増 ³ | 分 ³ | 花弁 ³ | 總 ³ | 分 ¹ , 花増 ² | 分 ² , 花増 ¹ |

(備考) 未—未分化, 初—分化初期, 分—花芽分化期, 花増—花芽增加期, 側花—側花房形成期, 萼—萼がく片形成期
 總—總苞形成期, 小花—小花形成期, 花弁—花弁形成期
 分化の肩の数字は個体数を表す。

第20表 抽だい、開花に及ぼす種子バーナリゼーションの影響(実験1, 1980年9月18日は種)

| 調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シュンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | |
|-------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 |
| 抽だい始期 | 1980年 11月28日 | 1981年 2月18日 | 1980年 12月10日 | 1981年 2月19日 | 1981年 3月20日 | 1981年 3月23日 | 1981年 3月26日 | 1981年 3月31日 | 1981年 2月24日 | 1981年 3月11日 | 1981年 3月27日 | 1981年 4月2日 |
| 開花始期 | 1980年 12月10日 | 1981年 2月23日 | 1981年 1月13日 | 1981年 2月24日 | 1981年 3月25日 | 1981年 3月28日 | 1981年 4月6日 | 1981年 4月9日 | 1981年 4月6日 | 1981年 4月11日 | 1981年 4月12日 | 1981年 4月16日 |

(備考) 苗は無加温のビニールハウス内に定植し、生育させた。

ンギクは4月8日に発芽したので、4月9日から5月1日まで23日間、3℃の冷蔵庫に入れ、低温処理をした。

ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、タカナは低温処理終了後の5月1日に、発芽している種子を土を入れた木箱には種した。シュンギクは5月2日に同じ方法で木箱に、は種した。は種後は無加温のビニールハウス内で栽培管理し、5月14日に露地に30cm×20cmの栽植距離でそれぞれ50株を定植し、栽培管理をした。

(2) 発芽種子無処理区

実験1の場合と同様に、は種子定日の4日前の4月28日に、発芽種子低温処理区と同じ方法でシャーレ内には種し、室温で発芽させた。

いずれの種類も4月29日に発芽したので、種子低温処理区の発芽種子を土の入った木箱には種した同じ日の5月1日に、同じ方法では種した。

は種後は発芽種子低温処理区を栽培管理した同一の無加温ビニールハウス内で、同一の栽培管理をし、5月14日に露地に30cm×20cmの栽植距離でそれぞれ50株を定植し、栽培管理をした。

2. 実験結果

実験1.

第18表は両区の木箱へは種した時の発芽長と定植した時の苗の大きさを比較したものであり、ベカ山東、トウナ、コマツナ、タカナの発芽長は無処理区の方がやや伸び過ぎていたが、定植苗の大きさは両区間に大差がなかった。

第19表は発芽種子を低温処理した区(以下バーナリ区と称す)と、低温処理しなかった区(以下無バーナリ区と称す)の花芽分化状態の差異を調べた結果であり、ベカ山東は11月21日の調査において、バーナリ区はすでにごく片形成期個体が1個、花弁形成期個体が4個発生していたのに対し、無バーナリ区は分化個体はなく、12月1日の調査で漸く分化個体が認められ、しかもバーナリ区は無バーナリ区よりも低節位で分化しており、発芽種子低温処理の効果がはっきりと認められた。

トウナの場合も、ベカ山東の場合と同様で、発芽種子低温処理の効果がはっきり認められた。

コマツナはベカ山東やトウナほど敏感ではないが、そ

第21表 種子バーナリゼーション区と種子無バーナリゼーション区のは種時の発芽長と定植時の苗の大きさの比較(実験2, 1981年4月6日は種)

| 調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シュンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | |
|------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------------------|--------|----------------|--------|-------------------|--------|----------------|--------|
| | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 |
| は種時の発芽長 | 1.5cm | 1.5 | 1.1 | 1.4 | 1.2 | 1.4 | 1.8 | 1.7 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 |
| 定植時の苗の本葉枚数 | 2.0枚 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |

(備考) 10個体の平均値

第22表 花芽分化に及ぼす種子バーナリゼーションの影響（実験2，1981年4月6日は種）

| 調査日と調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シユンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | | |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|---|---------------------------------|----------------------------------|------|
| | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | |
| 1981年 5月20日 | 葉数 11.0枚 | 1.30 | 1.10 | 1.34 | 1.30 | 1.40 | 1.50 | 1.50 | 2.10 | 2.10 | 2.10 | 9.2 | 11.4 |
| | 分化 花増 ¹ , 雌 ⁴ | 未 ² , 初 ³ | 毒 ¹ , 雌 ⁴ | 未 ² , 初 ³ | 未 ⁴ , 初 ¹ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 未 ⁵ | 側花 ² , 総 ³ | 初 ⁵ | 未 ³ , 初 ² | 未 ⁴ , 初 ¹ | |
| 5月30日 | 葉数 5.0枚 | 1.84 | 4.0 | 2.82 | 1.54 | 2.18 | 1.80 | 2.10 | 1.10 | 2.42 | 1.20 | 14.6 | |
| | 分化 雌 ¹ , 花弁 ⁴ | 分 ⁵ | 花弁 ⁵ | 初 ¹ , 分 ⁴ | 初 ¹ , 分 ¹ , 花増 ² | 未 ² , 初 ³ | 初 ⁵ | 未 ⁵ | 総 ¹ , 小花 ¹ , 花弁 ³ | 初 ² , 分 ³ | 雌 ⁵ | 分 ² , 花増 ² | |
| 6月10日 | 葉数 -- | 1.20 | -- | 1.88 | -- | 2.86 | 1.86 | 2.14 | -- | 2.38 | 8.0 | 1.30 | |
| | 分化 -- | 分 ² , 毒 ³ | -- | 分 ⁴ , 毒 ¹ | -- | 初 ¹ , 分 ⁴ | 初 ¹ , 花増 ¹ | 未 ⁴ , 初 ¹ | -- | 分 ² , 総 ¹ , 花弁 ² | 花弁 ⁵ | 雌 ³ , 花弁 ² | |
| 6月20日 | 葉数 -- | 1.00 | -- | -- | -- | 2.22 | -- | 2.94 | -- | -- | -- | -- | |
| | 分化 -- | 雌 ³ , 花弁 ² | -- | -- | -- | 初 ¹ , 花増 ² | -- | 初 ³ , 分 ² | -- | -- | -- | -- | |

(備考) 未-未分化, 初-一分化初期, 分-花芽分化期, 花増-花芽増加期, 毒-がく片形成期, 側花-側花房形成期
 雌-雌ずい形成期, 総-総苞形成期, 小花-小花形成期, 花弁-花弁形成期
 分化の肩の数字は個体数を表す。

れでも12月1日の調査でバーナリ区では花芽分化期と花芽増加期の個体が認められたのに対し、無バーナリ区ではまだ分化個体が認められなかった。無バーナリ区は次の12月10日の調査で花芽分化期個体が認められた。しかもバーナリ区は無バーナリ区よりも低節位で分化していた。また、その後の花芽の発育もバーナリ区の方が進んでいた。この様にコマツナも発芽種子低温処理の効果が認められた。

マナはコマツナよりさらに鈍感で、バーナリ区において翌年の1月10日の調査で花芽分化期個体が認められ、無バーナリ区はそれより10日おそく1月20日の調査で花芽分化個体が認められた。鈍感ではあるが、発芽種子低温処理の効果は認められたのである。

シュンギクは12月30日の調査において、バーナリ区は花芽分化期個体が2個、側花房形成期個体が3個認められたのに対し、無バーナリ区は花芽分化期個体のみであり、その後の花芽の発育状態も、バーナリ区の方が進んでおり、発芽種子低温処理の効果が認められた。

タカナは両区いずれも分化状態が同じであり、花芽分化に対する発芽種子低温処理の影響ははっきりしなかった。

第20表は発芽種子の低温処理が抽だい始期、開花始期に及ぼす影響を調べた結果であり、ベカ山東はバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は82日、開花始期は75日早く、トウナはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は71日、開花始期は42日早かった。一方、コマツナとマナは抽だい始期も開花始期も、バーナリ区の方が無バーナリ区よりも早かったのであるが、その差は極めて少なかった。シュンギクはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は15日、開花始期は5日早く、タカナはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は6日、開花始期は4日早かった。即ち、抽だい、開花に対しては発芽種子低温処理の影響はどの種類にも認められたが、ベカ山東、トウナが最も強く感応しており、次いでシュンギクの感応度が強かった。タカナ、コマツナ、マナは、ベカ山東、トウナ、シュンギクほどではなかった。タカナの場合、花芽分化に対する感応の影響ははっきりしなかったが、抽だい、開花に対する影響ははっきり現れていた。

実験 2.

第21表は両区の発芽種子を木箱へは種した時の発芽長と定植した時の苗の大きさを比較したものであり、いずれの種類も両区間に大差がなかった。

第22表はバーナリ区と無バーナリ区の花芽分化状態の差異を調べた結果であり、ベカ山東は5月20日の調査において、バーナリ区は花芽増加期個体が1個、雌ずい形成期個体が4個発生していたのに対し、無バーナリ区は分化した個体は認められず、次の5月30日の調査で分化個体が認められた。しかもバーナリ区は無バーナリ区よりも低節位で分化しており、発芽種子低温処理の効果がはっきり認められた。

トウナの場合もベカ山東の場合と同様であり、発芽種子低温処理の効果が認められた。

コマツナは5月30日の調査で、バーナリ区では花芽分化期、花芽増加期、がく片形成期の個体が認められたのに対し、無バーナリ区では分化している個体は認められず、次の6月10日の調査で花芽分化期個体が認められ、しかもバーナリ区は無バーナリ区よりも低節位で分化しており、発芽種子低温処理の効果がはっきり認められた。

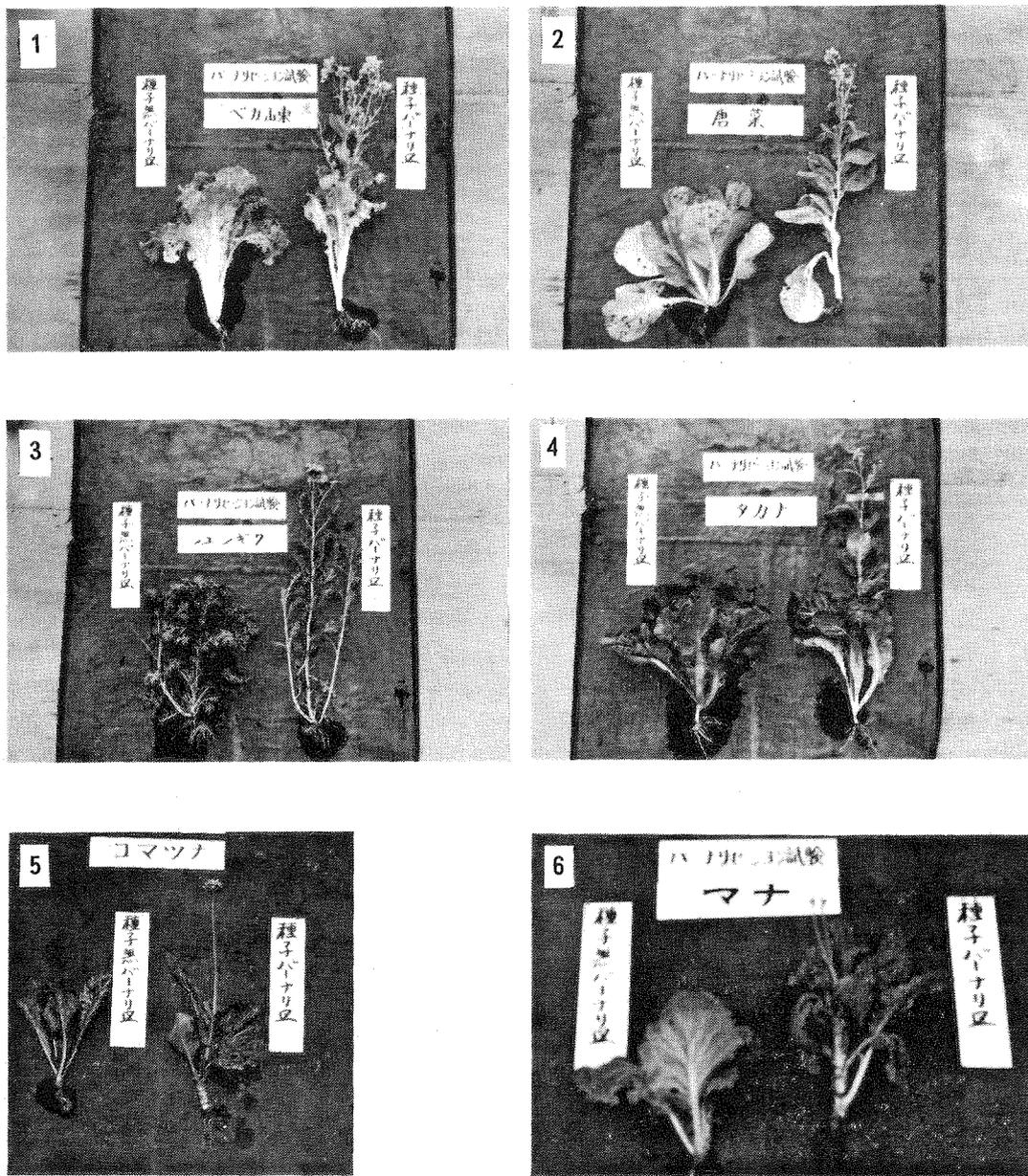
マナはコマツナよりも花芽分化期はおくれていたが、本実験ではコマツナと同様にバーナリ区は無バーナリ区にくらべ、分化期も早く、しかも低節位で分化しており、発芽種子低温処理の効果が認められた。

シュンギクは5月20日の調査で、バーナリ区はすでに側花房形成期の個体と総苞形成期の個体が認められているのに対して、無バーナリ区では分化期に至っている個体は認められず、次の5月30日の調査で花芽分化個体が認められた。また、バーナリ区の方が無バーナリ区よりも低節位で分化しており、発芽種子低温処理の効果が認められた。

タカナは5月30日の調査で両区とも同時に分化していたが、バーナリ区の方が、無バーナリ区に比べ、花芽の発育程度が大きく進んでおり、しかもバーナリ区の方が低節位で分化しているため、発芽種子低温処理の効果があつたものと考えられる。

第23表は発芽種子の低温処理が抽だい、開花に及ぼす影響を調べた結果であり、ベカ山東はバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は19日、開花始期は16日早く、トウナはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は20日、開花始期は18日早かった。コマツナはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は12日、開花始期は15日早かった。マナはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい始期は17日早く、バーナリ区は抽だい始期後9日目に開花始期となったのに対し、無バーナリ区では蕾が褐変枯死した。

シュンギクはバーナリ区が無バーナリ区よりも抽だい



第8図 種子バーナリゼーションが花成に及ぼす影響。 1：ベカ山東， 2：トウナ， 3：シュンギク，
4：タカナ， 5：コマツナ， 6：マナ， 左 種子無バーナリ区， 右 種子バーナリ区

始期は14日、開花始期は26日早く、タカナはバーナリ区が無バーナリ区よりも、抽だい始期は12日、開花始期は13日早かった。タカナについては花芽分化に対しても、抽だい、開花に対しても、発芽種子の低温処理は促進的に作用することがわかった。

以上の様に、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、シ

ュンギク、タカナに対して、発芽種子の低温処理が花成を促進する効果があるのか否かを検討した結果、程度の差はあるが、いずれの種類も発芽種子を低温処理することによって低温感応し、花芽分化が早められ、抽だい始期も、開花始期も早められることがわかった。

第23表 抽だい、開花に及ぼす種子バーナリゼーションの影響(実験2, 1981年4月6日は種)

| 調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シュンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | |
|-------|----------------------|--------|-----------------|--------|-------------------|--------|----------------|--------|-------------------|--------|----------------|--------|
| | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 | バーナリ区 | 無バーナリ区 |
| 抽だい始期 | 1981年 5月28日 6月16日 | | 5月29日 6月18日 | | 6月6日 6月18日 | | 6月13日 6月30日 | | 6月4日 6月18日 | | 6月5日 6月17日 | |
| 開花始期 | 1981年 6月4日 6月20日 | | 6月4日 6月22日 | | 6月20日 7月5日 | | 6月22日 座止 | | 6月10日 7月6日 | | 6月11日 6月24日 | |

3. 考 察

葉根菜類の早期抽だいは栽培上の一つの難点となっているので、数多くの報告がある。セルリーの早期抽だいについてThompson(105,106)は低温と遭遇期間ならびに苗令との関係について報告し、Pawar(84)らはセルリーの低温感応には苗令よりも株の大きさが重要な役割を果たすことを報告している。Miller(74)はキャベツの抽だい、開花と低温の関係の密接なことを述べ、Sakr(89)はカブを各種の低温で処理し、処理温度が低いほど、処理期間が長いほど、早く抽だいをすることを述べ、幼植物よりも成熟株の方が処理後抽だいまでの日数が早いことを報告している。杉山(99)小原(81)はニンジンの花芽分化、抽だい、開花はニンジンの大きさがある程度大きさに達した後、低温感応して花芽分化がおり、続いて適温下で花成が進行し、長日条件下で速かに行われるとしており、低温に感応する植物体の大きさや、低温の程度に品種間差異が大きいことを報告し、熊木(63)はニンジン種子を低温処理することにより、抽だい開花が促進することを報告している。鈴木(101)はカブとニンジンについて、低温感応性の生育時期的推移は種子春化の有効性と関連し、種子春化の有効な場合には低温感応性の生育時期による差は少なく、不完全な場合には生育時期が進むにつれて低温感応性は増加するとし、Vernalizationにおける低温感応性はSeed-vernalization

typeからGreen-plant-vernalizationまで連続していると報告している。香川(52,53)は長日植物のホウレンソウについて、種子のChemical Vernalization及び低温処理はホウレンソウの花芽分化期、抽だい期、開花期を著しく促進したことを述べ、さらに長日と低温の両要素はホウレンソウの花芽形成に対し同程度の作用力を持つものと報じている。Knott(56,57,58,59)、Magruder(71)らもまたホウレンソウにおいて、幼苗期を通じて低温に遭遇させることにより、その後の日長反応によって花芽形成、抽だいが促進されることを報告している。

この様に葉根菜類の多くは低温下で花成が誘導されることがよく知られているが、軟弱野菜についての報告はほとんどない。しかし、早期抽だい問題を解決しないと周年栽培が成立しないので、先には種期試験を行ない、早期抽だいをした時期の花芽分化期や抽だい期について、種種検討したが、環境条件の入り交った圃場での種期試験では解釈し得ない事象に出会った。即ち、コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は低温に感応して花芽分化するものと考えていたが、11月10日から2月10日にかけては種した場合、いずれも低節位で分化はしているが、分化までの所要日数が他の種期より長くかかっており、果して低温が花芽分化の要因であるということが言い切れるのか、疑問に思われた。また、長日植物といわれてい

るシュンギクやタカナが、12月まき、1月まき、2月まきにおいて他のは種期に比べ非常に低節位で花芽分化しているので、低温感応をするのではないかという疑問も生じた。これらを解明するために日長時間を13時間に定め、人工的に高温区と低温区を設けて花芽分化に及ぼす温度の影響を調べた結果、コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は低温感応して花芽分化するが、シュンギク、タカナは低温感応しない種類であるということがわかった。タカナは本実験の範囲では花芽分化期に達せず、低温感応は認められなかったが、分化初期個体の発生が早いところからして、全く低温感応しないとは言いつれない。

一方、低温感応するコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東のは種期試験の結果を見ると、短い日数で花芽分化している時期もあるし、長い日数を経た後、花芽分化している時期もあって、低温に感応しやすい時期があるようにも考えられ、また生育時期の如何なる時期にでも低温感応するようにも考えられた。この点を解明すべく、日長時間を13時間とし、かつ標準的な生育期間を40日間と想定し、前半期の20日間を低温処理した場合と後半期の20日間を低温処理した場合を比較した。その結果、これら両区は、いずれも低温に遭遇させなかった標準区より花芽分化の程度は進んでおり、抽だいも、開花も早く、それぞれ低温感応することがわかった。ということは、生育の前半期でも低温感応するし、後半期でも低温感応するということであり、どの時期でも低温感応するというのである。しかし、花芽の発育程度を検討すると、どの種類も生育後半期の方がやや低温感応が敏感の様に思われた。さらにこの点を明確にするため、は種期を変えて苗令の異った5日苗、20日苗、35日苗を作り、一斉に5℃～10℃の低温に30日間遭遇させて花成に及ぼす影響を調べた結果、大きな差ではないが、苗令の古い、大きな苗ほど花芽の発育は進んでおり、抽だい、開花も早かった。即ち、コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は、生育のどの時期でも低温感応するが、特には種後20日以後の生育の後半期に低温感応がより敏感であるということが明確になった。このことはハクサイ(54)、タイサイ、サントウサイ(19)における報告と同じであった。

また、長日植物といわれているシュンギク、タカナの冬期栽培における花芽分化の調査を進めていくと、日長だけでは解釈のつかない点が出てきたので、種子バーナリが関与しているのではないかと考え、シュンギク、タカナ、ならびにコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東を加えて発芽種子の低温処理が花芽分化、抽だい、開花に及

ぼす影響を検討した。その結果、実験1において、タカナではあまり明瞭な結果は得られなかったが、その他の種類はいずれも程度の差こそあれ、発芽種子を低温処理することによって低温感応し、花芽分化期は早まり、抽だい始期、開花始期も早まることがわかった。タカナも実験2では他の種類と同じ結果が得られた。

これらの実験結果から、シュンギクの11月まき、12月まき、2月まき、3月まきが低節位で花芽分化しているのは、発芽した種子が低温に遭遇して低温感応したためであると考えた。このことはタカナについても同じことがいえ、またコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東についてもいえることである。従って、低温感応するコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東の場合は、Green-plant-vernization type の甘藍(51,102)、ゴボウ(25,29)、カリフラワー(13)、ニンジン(81,99)、セルリー(105,106)、タマネギ(33,34)などでいわれている様に或る一定の大きさになってから低温に感応して花成が促進されるというのではなく、どの生育 stage においても、春化に好適な低温に遭遇した時、その時点から春化段階が始まっていると考えるべきである。

摘 要

(1) NK式低温恒温器を使用し、花芽分化に及ぼす温度の影響を再検討した結果、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナは低温により花芽分化が促進される種類であり、シュンギク、タカナは温度の影響をうけない種類であることを再確認した。

(2) ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナは生育のどの時期でも低温感応するが、苗令の進んだ大きさの大きなものほど、低温感応が敏感であった。

(3) ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、シュンギク、タカナはSeed-vernizationによって花芽分化が促進され、抽だいも開花も促進される。そしてSeed-vernizationにより花成が完結される。

(4) ベカ山東、トウナは低温感応性が最も強く、次いでコマツナが強かった。マナは鈍感であった。

第4章 主要軟弱野菜の花成に及ぼす日長の影響

第2章の第2節におけるは種期試験の結果からは、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナは低温感応により花芽分化が促進され、シュンギク、タカナは長日により花芽分化が促進される様に考えられたが、低温感応のみとばかり考えていたトウナが長日により花芽分化が促進される様な点が見受けられたので、この再検討を含め、供試した全種類について日長の影響を確めるために実験を行った。

第1節 長日、短日が花成に及ぼす影響

前の圃場試験において、各栽培時期の花芽分化期と日長の関係から花芽分化に及ぼす日長の影響を考察したが、さらに温度を一定にして日長のみを変え、日長の影響を

はっきり確認するために実験を行なった。

1. 実験材料と方法

1981年10月8日に無加温のビニールハウス内で、ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、シュンギク、タカナを径10.6cmの素焼鉢には種し、は種後から実験開始前日の10月30日までは無加温のビニールハウス内で栽培管理した。実験はNK式低温恒温器を使用し、温度は昼温20℃、夜温16℃に一定にし、18時間日長の長日区と10時間日長の短日区を設定し、10月31日から実験を開始した。花芽分化の調査は、11月10日から10日ごとに各種類3個体ずつ採り、前に行なってきた諸実験と同じ方法で調べた。

2. 実験結果

第24表に見られる様に、実験開始時の苗の大きさはい

第24表 主要軟弱野菜の花芽分化に及ぼす日長の影響

| 調査日と調査項目 | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | | コマツナ (後関晩生小松菜) | | マナ (後関剣先マナ) | | シュンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | | |
|----------------------------|-----------------|---|------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 長日区 | 短日区 | 長日区 | 短日区 | 長日区 | 短日区 | 長日区 | 短日区 | 長日区 | 短日区 | 長日区 | 短日区 | |
| 1981年 10月31日 (処理開始日) | 処理開始時 の分化状態 | 未 ³ | 未 ³ | 未 ³ | 未 ³ | 未 ³ | 未 ³ | 未 ³ | 未 ³ | 初 ³ | 初 ³ | 未 ³ | 未 ³ |
| 11月20日 (処理後20日目) | 葉数 分化 | 18.3枚 未 ³ | 17.6 未 ³ | 16.0 未 ³ | 15.3 未 ³ | 14.3 未 ³ | 13.6 未 ³ | 14.6 未 ³ | 14.3 未 ³ | 20.6 初 ³ | 20.6 初 ³ | 15.0 未 ³ | 15.3 未 ³ |
| 11月30日 (処理後30日目) | 葉数 分化 | 19.0枚 未 ³ | 17.6 未 ³ | 16.3 未 ² ,初 ¹ | 16.0 未 ³ | 14.6 未 ³ | 13.6 未 ³ | 16.0 未 ³ | 14.6 未 ³ | 23.0 初 ³ | 22.0 初 ³ | 15.0 初 ² ,分 ¹ | 18.6 未 ³ |
| 12月10日 (処理後40日目) | 葉数 分化 | 19.3枚 未 ² ,初 ¹ | 18.0 未 ³ | 17.3 未 ² ,初 ¹ | 17.6 未 ³ | 14.6 未 ³ | 14.6 未 ³ | 17.6 未 ³ | 14.6 未 ³ | 32.3 分 ² ,側 ¹ | 25.6 初 ³ | 12.6 萼 ² ,雄 ¹ | 19.0 未 ³ |
| 12月20日 (処理後50日目) | 葉数 分化 | 22.3枚 未 ¹ ,初 ² | 19.0 未 ³ | 18.6 未 ² ,初 ¹ | 18.0 未 ³ | 16.3 未 ³ | 15.0 未 ³ | 17.0 未 ³ | 16.0 未 ³ | 31.3 総 ³ | 27.6 初 ³ | 10.3 花卉 ³ | 20.3 未 ³ |
| 12月30日 (処理後60日目) | 葉数 分化 | 24.3枚 初 ³ | 20.6 未 ³ | 22.3 初 ³ | 20.3 未 ³ | 17.3 未 ³ | 16.0 未 ³ | 19.0 未 ³ | 17.3 未 ³ | — — | 27.3 初 ³ | — — | 20.6 未 ³ |
| 1982年 1月9日 (処理後70日目) | 葉数 分化 | 26.0枚 初 ¹ ,分 ² | 21.0 未 ³ | 23.6 分 ³ | 22.3 未 ³ | 18.0 未 ³ | 17.3 未 ³ | 19.6 未 ³ | 17.6 未 ³ | — — | 27.6 初 ³ | — — | 21.3 未 ³ |
| 1月19日 (処理後80日目) | 葉数 分化 | 21.3枚 花増 ³ | 22.3 未 ³ | 20.3 萼 ³ | 23.0 未 ³ | 19.3 未 ³ | 18.0 未 ³ | 20.3 未 ³ | 19.0 未 ³ | — — | 28.0 初 ³ | — — | 22.6 未 ³ |

(備考) 未—未分化, 初—分化初期, 分—花芽分化期, 花増—花芽増加期, 側—側花房形成期
 総—総苞形成期, 萼—がく片形成期, 雄—雄ずい形成期, 花卉—花卉形成期
 分化の肩の数字は個体数を表す。

ずれの種類も本葉3枚位で、花芽の分化状態はシュンギクのみが分化初期であり、その他の種類は未分化の状態であった。

コマツナとマナは本実験実施期間中では、長日区も短日区も未分化であり、日長による花芽分化促進の影響は見られなかった。

シュンギクは長日区において処理開始40日目に花芽分化個体2個と側花房形成期個体1個が認められたのに対し、短日区では実験期間中全く分化した個体は認められず、長日より花芽分化が促進されることがはっきりした。

タカナは長日区において処理開始30日目に花芽分化個体1個と分化初期個体2個が認められたのに対し、短日区では実験期間中分化した個体は認められず、長日が花芽分化の要因であることがはっきりした。

トウナは、は種期試験の際、長日時期の4月まき、5月まき、6月まき、7月まきにおいて、花芽分化期が他のは種期よりも非常に早くなっているところから、長日により花芽分化が促進されるのではないかと考えていたが、本実験でも長日区は処理後70日目に花芽分化しているのに対し、短日区では実験期間中には分化した個体は認められず、全て未分化であり、長日により花芽分化が促進されることがわかった。

ベカ山東は、は種期試験の結果では低温感応によって花芽分化する種類であると考えていたが、本実験による

と、表に見られる様に、長日区では処理後70日目に花芽分化しており、さらに80日目には花芽増加期個体が認められているのに対し、短日区では全く分化した個体は認められず、未分化個体のみであった。即ち、長日が花芽分化を促進する要因になっていた。

以上の結果によれば、コマツナ、マナの花芽分化に対しては日長の影響は見られなかったが、シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東は長日により、花芽分化が促進された。

第2節 苗令と日長反応について

温度の場合と同様に、日長反応についても苗令によって差異があるのか否かを知るために、実験を行なった。

1. 実験材料と方法

1982年4月9日に無加温ハウスにおいて、日長に感応するベカ山東、トウナ、シュンギク、タカナを径13cm、深さ9cmのプラスチック鉢には種し、最終的には1鉢に15株仕立てにして栽培管理した。実験はNK式低温恒温器を使用して下記処理区を設け、4月22日にベカ山東、トウナ、タカナは本葉1枚、シュンギクは本葉2枚になった苗を供試して処理を開始した。花芽分化の調査方法は前の諸実験の方法に従って行なった。

(1) 標準区

昼温20℃、夜温16℃、蛍光灯照明による日長13時間の処理区を作り、4月22日から8月15日までこの中で栽培

第25表 生育前半期ならびに後半期の長日処理と感応性の差異(1982年)

| 調査日と処理区 | シュンギク (中葉新菊3号) | | タカナ (平茎タカナ) | | ベカ山東 (後関ベカナ) | | トウナ (後関シントリ) | |
|---------|-------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|--|-----------------|---------------------------------|
| | 葉数 | 分化 | 葉数 | 分化 | 葉数 | 分化 | 葉数 | 分化 |
| 7月20日 | | | | | | | | |
| 標準区 | 28.6 | 未 ² , 初 ¹ | 14.0 | 未 ³ | 12.0 | 未 ³ | 16.0 | 未 ³ |
| 前半期長日区 | 31.0 | 初 ³ | 13.3 | 未 ¹ , 初 ² | 14.0 | 未 ³ | 15.6 | 初 ³ |
| 後半期長日区 | 33.0 | 初 ³ | 11.6 | 初 ³ | 12.6 | 初 ³ | 15.3 | 初 ³ |
| 7月31日 | | | | | | | | |
| 標準区 | 28.0 | 初 ⁵ | 14.2 | 未 ⁵ | 12.6 | 未 ⁵ | 15.6 | 未 ⁵ |
| 前半期長日区 | 29.0 | 初 ⁴ , 分 ¹ | 16.6 | 初 ⁵ | 13.0 | 初 ⁵ | 15.6 | 初 ⁵ |
| 後半期長日区 | 28.6 | 初 ⁴ , 分 ¹ | 16.0 | 初 ⁵ | 13.6 | 初 ⁵ | 15.6 | 初 ⁵ |
| 8月15日 | | | | | | | | |
| 標準区 | 28.0 | 初 ² , 総 ³ | 12.0 | 未 ⁵ | 13.0 | 未 ⁵ | 14.0 | 未 ⁵ |
| 前半期長日区 | 26.6 | 初 ² , 総 ³ | 11.0 | 分 ⁵ | 12.3 | 初 ⁴ , 分 ¹ | 11.6 | 初 ⁴ , 萼 ¹ |
| 後半期長日区 | 26.0 | 初 ² , 総 ³ | 11.0 | 分 ⁵ | 10.6 | 未 ² , 初 ² , 分 ¹ | 11.6 | 初 ³ , 分 ² |

(備考) 未—未分化, 初—分化初期, 分—花芽分化期, 萼—がく片形成期, 総—総苞形成期
 分化の肩の数字は個体数を表す。

管理した。

(2) 生育前半期長日区

昼温20℃, 夜温16℃, 蛍光灯照明による日長18時間の長日処理区で4月22日から5月11日まで20日間栽培管理し, 5月12日から標準区に移して, 8月15日まで栽培管理した。

(3) 生育後半期長日区

4月22日から5月11日まで20日間標準区と一緒に栽培管理し, 5月12日から5月31日まで20日間, 昼温20℃, 夜温16℃, 日長18時間の長日処理区で栽培管理し, 6月1日から標準区に移して8月15日まで栽培管理した。

2. 実験結果

第25表に見られる様に, 7月31日の調査において, シュンギクの前半期長日区と後半期長日区で花芽分化個体が認められたのに対し, 標準区はまだ分化初期であった。長日処理の花芽分化促進効果は見られたのであるが, 生育前半期長日区と生育後半期長日区との間には, 差がなかった。8月15日の調査においても同じであった。

タカナ, ベカ山東は, 8月15日の調査において, 生育前半長日区と生育後半長日区に花芽分化個体が認められたが, 標準区は未分化個体のみであった。

トウナは8月15日の調査において, 生育前半長日区ではがく片形成期個体, 生育後半長日区では花芽分化個体が認められたが, 標準区は未分化個体のみであった。

長日の花芽分化促進効果は見られたが, タカナとトウ

ナでは生育前半期長日区と生育後半期長日区の間での差はなかった。なお, トウナでは生育前半期長日区の方が僅かに分化が進んでいるようであったが, 大した差ではなかった。

生育期間の短い軟弱野菜であるので, 長日処理期間は20日間としたが, さらに長期にわたって長日処理をしたら, 生育前半期と生育後半期とで日長反応の差がはっきり出たのかも知れない。しかし, 本実験の範囲では長日処理が無処理に比べ, 花芽分化を促進するというを確認しただけで, 生育前半期と生育後半期の長日処理による差は認められなかった。

第3節 短日処理が花芽分化ならびに抽だい抑制に及ぼす影響

低温に感応して花芽分化し, 抽だいする種類は, ビニールハウスなどで保温栽培して低温にあわせないようにすると早期抽だいを防ぐことが出来たので, 長日に感応する種類も短日処理を行なえば, 早期抽だいが防げるのではないかと考え, 実験を行なった。

1. 実験方法

長日で花芽分化が促進されるベカ山東, トウナ, シュンギク, タカナを1982年4月7日に圃場には種し, 下記の処理区を設定して実験を実施した。試験区は各種類1区1.5㎡の1区制である。ベカ山東, トウナ, タカナは4月13日に発芽し始め, 4月16日に発芽揃いとなった。シ

第26表 短日処理が花芽分化におよぼす影響(1982年)

| 種類と品種 | 自然日長区 (標準区) | | 前半期短日区 | | 後半期短日区 | | 全期間短日区 | |
|-------------------|----------------|-----------------|--------|---|--------|--|--------|---------------------------------|
| | 葉数 | 分化 | 葉数 | 分化 | 葉数 | 分化 | 葉数 | 分化 |
| ベカ山東 (後関ベカナ) | 16.0枚 | 花卉 ⁵ | 26.2枚 | 初 ² 花増 ¹ , 萼 ² | 16.0枚 | 分 ¹ , 萼 ³ , 雄 ¹ | 28.8枚 | 初 ³ , 萼 ² |
| トウナ (後関シントリ) | 18.0 | 花卉 ⁵ | 21.8 | 初 ² , 雄 ³ | 19.6 | 雄 ² , 雌 ³ | 32.2 | 初 ⁴ , 萼 ¹ |
| シュンギク (中葉新菊3号) | 26.0 | 花卉 ⁵ | 34.6 | 初 ⁴ , 側 ¹ | 34.0 | 初 ³ , 側 ² | 36.2 | 初 ⁵ |
| タカナ (平茎タカナ) | 16.0 | 花卉 ⁵ | 22.6 | 初 ² , 分 ² 花増 ¹ | 11.0 | 花増 ¹ , 雌 ⁴ | 22.6 | 初 ⁴ , 分 ¹ |

(備考) 初一分化初期, 分一花芽分化期, 花増一花芽増加期, 萼一がく片形成期 側一側花房形成期, 雄一雄ずい形成期, 雌一雌ずい形成期, 花卉一花卉形成期

自然日長区は未抽だい株から試料を採った。

試料採取日は5月27日である。

シュンギクは4月15日に発芽し始め、4月20日に発芽揃いとなったので、4月21日から0.05mmの厚さのシルバービニールを2枚重ねにしてトンネル式に被覆し、短日処理を始めた。短日処理は17時に被覆し、翌朝9時に取外して、8時間日長とした。

花芽分化の調査方法は、前の諸実験に準じて行ない、抽だい始期、開花始期の判定は前の苗令と低温感応の項に準じて行なった。

(1) 全期間短日区

4月21日から5月27日まで37日間被覆し、その後は自然日長とした。

(2) 前半期短日区

4月21日から5月10日まで20日間被覆し、その後は自然日長とした。

(3) 後半期短日区

5月8日から5月27日まで20日間被覆し、その後は自然日長とした。

2. 実験結果

後半期短日区の処理が終った5月27日に試料を採取して、各区の花芽分化状態を調べたのが第26表である。これによると、短日処理をした各区は自然日長区に比べ、花芽の分化、発育を抑えていた。特に全期間短日区では最も花芽の分化、発育が抑えられており、前半期短日区と後半期短日区でも、全期間短日区ほどではないが、抑えていた。前半期短日区と後半期短日区を比べると、大差はなかったが、前半期短日区の方が、やや分化、発育の程度は進んでおらず、抑制効果があったように思われる。また、全期間短日区の分化節位が高く、自然日長区、後半期短日区の分化節位が低くなっているのも、全期間短日区と前半期短日区の抑制効果を裏付けている様に考えられる。

この様に短日処理をすると長日で花芽分化が促進されるベカ山東、トウナ、シュンギク、タカナの花芽分化と発育は抑制されるが、抽だい、開花については第27表の様であった。即ち、短日処理をすると、どの種類も抽だい及び開花は自然日長区に比べておそくなり、明らかに抑制効果が見られた。さらに抽だい、開花の様相を詳しく見ると、いずれの短日処理区の場合でも、ベカ山東は抽だいから開花までが2～3日おくれ、抽だいを始めてから揃うまでに13日も多くなかかっており、開花も始めから揃うまでに13日前後多くなかかっている。即ち、抽だいと開花が散発的に発生し、短日の花成抑制効果が強く出ている。トウナは、ベカ山東ほどではないが、僅かに同

第27表 短日処理が抽だい期、開花期に及ぼす影響

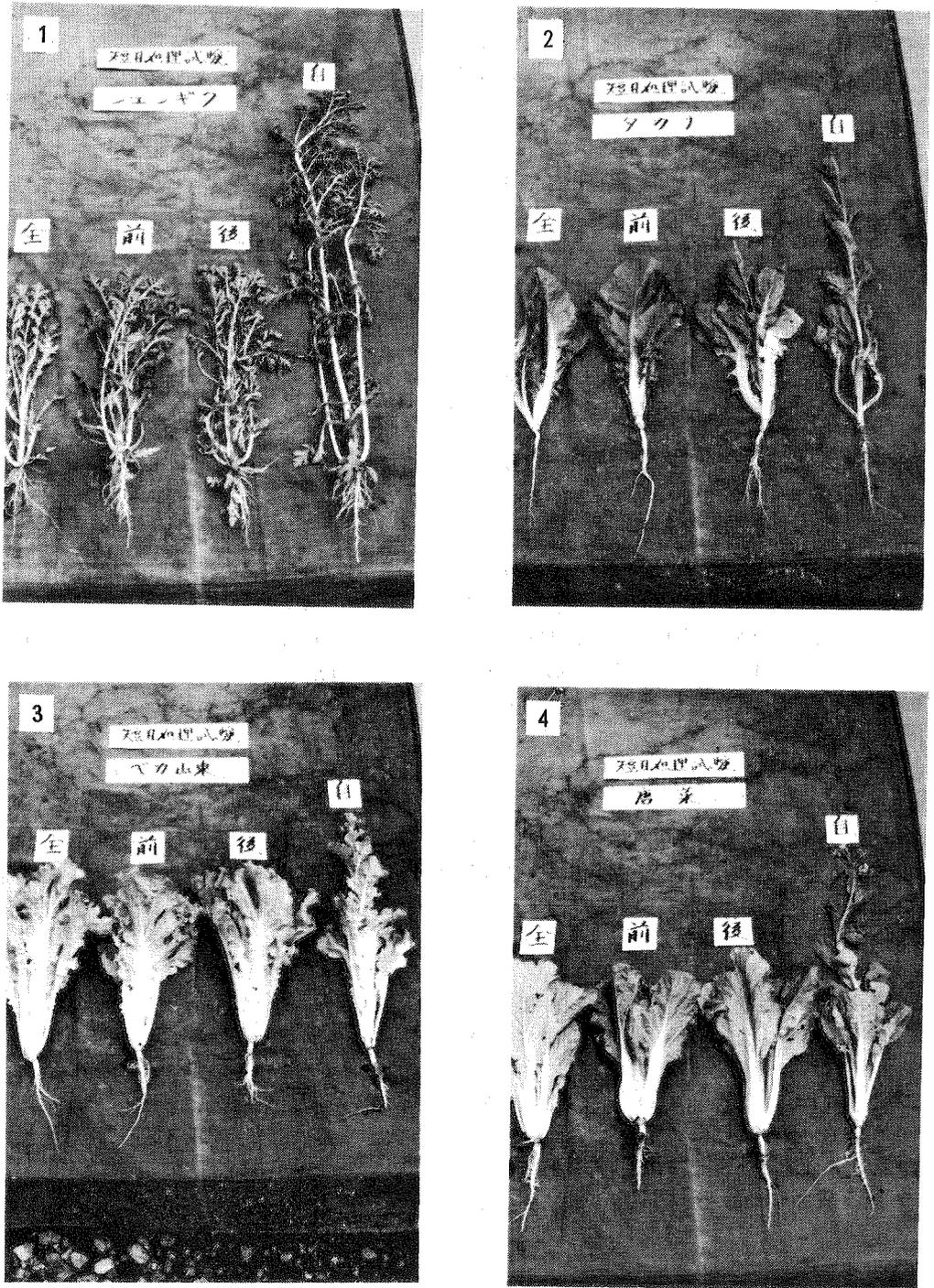
| 種類と品種 調査項目 | 自然日長区 (標準区) | 前半期 短日区 | 後半期 短日区 | 全期間 短日区 | |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| (後関ベカ カ 山東) | 抽だい始期 | 1982年 5月29日 | 1982年 6月12日 | 1982年 6月12日 | 1982年 6月16日 |
| | 抽だい揃期 | 6.10 | 7.7 | 7.7 | 7.11 |
| | 開花始期 | 6.2 | 6.19 | 6.19 | 6.22 |
| | 開花揃期 | 6.16 | 7.16 | 7.16 | 7.18 |
| (後関シン ウ ナ) | 抽だい始期 | 5.28 | 6.12 | 6.13 | 6.16 |
| | 抽だい揃期 | 6.10 | 6.28 | 6.28 | 6.30 |
| | 開花始期 | 5.31 | 6.19 | 6.19 | 6.20 |
| | 開花揃期 | 6.16 | 7.5 | 7.5 | 7.6 |
| (中葉新 菊3号 シュン ギク) | 抽だい始期 | 5.27 | 6.22 | 6.15 | 6.28 |
| | 抽だい揃期 | 6.10 | 7.5 | 7.3 | 7.10 |
| | 開花始期 | 6.19 | 7.5 | 7.2 | 7.7 |
| | 開花揃期 | 6.28 | 7.23 | 7.21 | 7.27 |
| (平茎 カタ カナ) | 抽だい始期 | 5.27 | 6.12 | 6.10 | 6.12 |
| | 抽だい揃期 | 6.2 | 6.19 | 6.17 | 6.24 |
| | 開花始期 | 5.31 | 6.17 | 6.17 | 6.22 |
| | 開花揃期 | 6.11 | 6.26 | 6.24 | 7.9 |

様の傾向が見られた。シュンギクは逆に抽だいしてから開花を始めるまでは、短日処理区の方が自然日長区より早くなり、抽だいても同様の傾向であったが、開花は短日処理をすると散発的な咲き方をした。タカナは抽だいから開花までがおそくなり、抽だいの発生も散発的となるが、開花状態については一定の傾向は見られなかった。

第28表は短日処理を終了した時の各区の抽だい状況であり、ベカ山東は自然日長区で節間伸長株と抽だい、開花株が25%あったのに対して、その他の短日処理区では全く発生しておらず、トウナは自然日長区で抽だい、開花株が16.7%あったが、その他の短日処理区では全く発生を認めなかった。

シュンギクは自然日長区で節間伸長株と抽だい、開花株が48.3%発生していたのに対して、他の短日処理区では抽だい、開花株は全く発生しておらず、節間伸長株が前半期短日区で21.7%、後半短日区で36.7%、全期間短日区で8.3%発生していただけであった。

タカナは自然日長区では全株、抽だい、開花株であったが、短日処理区では後半期短日区のみ1株発生したが、



第9図 短日処理が花芽分化ならびに抽だい抑制に及ぼす影響。

1：シュンギク， 2：タカナ， 3：ペカ山東， 4：トウナ

左から生育全期間短日区， 生育前半期短日区， 生育後半期短日区， 自然日長区。

他の処理区では発生しておらず、節間伸長株が前半期短日区で5%、後半期短日区6.7%発生していただけであった。

これらのことから、短期間の短日処理により早期抽だいを抑えることが出来、実用化が可能であることがわかった。

第28表 短日処理が抽だい及び開花に及ぼす影響(1982年)

| 種類と品種 調査項目 | 自然 日長区 (標準区) | 前半期 短日区 | 後半期 短日区 | 全期間 短日区 |
|-----------------------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| ベ (後 関 ベ カ 山 東) | 調査個体数 | 60 | 60 | 60 |
| | 上物数 | 33 | 40 | 43 |
| | 下物数 | 12 | 20 | 17 |
| | 節間伸長株数 抽だい 開花株数 | 11 4 | 0 0 | 0 0 |
| ト (後 関 シ ン ト リ) | 調査個体数 | 60 | 60 | 60 |
| | 上物数 | 39 | 33 | 32 |
| | 下物数 | 11 | 27 | 28 |
| | 節間伸長株数 抽だい 開花株数 | 0 10 | 0 0 | 0 0 |
| シ (中 葉 新 菊 3 号) | 調査個体数 | 60 | 60 | 60 |
| | 上物数 | 15 | 32 | 21 |
| | 下物数 | 16 | 15 | 17 |
| | 節間伸長株数 抽だい 開花株数 | 27 2 | 13 0 | 22 0 |
| タ (平 茎 タ カ ナ) | 調査個体数 | 60 | 60 | 60 |
| | 上物数 | 0 | 43 | 42 |
| | 下物数 | 0 | 14 | 13 |
| | 節間伸長株数 抽だい 開花株数 | 0 60 | 3 0 | 4 1 |

3. 考 察

日長がそ菜類の花成に影響を与えることはよく知られており、特にハウレンソウは長日植物(2,20,71)で、花芽分化、抽だいは長日によって促進される(16,39,107,108)ことは周知のことである。また、タカナも長日で花成が促進される種類(55,82,92,98,113)として知られ、玉レタス(2,86)、リーフレタス(87)も長日で抽だい、開花が促進され、短日で抑制されることが報告されている。井

口ら(6,78)はいちごで、花芽分化は短日で促進され、分化後の花芽の発育は長日によって促進されることを報告しており、キュウリでも雌花の生成に対する日長処理の影響が実験され、長日の場合は短日の場合より草勢が盛んとなり、雌花より雄花が増加するという結果が報告されている(5,35,36,110)。この様に日長は花成に大きな影響を及ぼしているため、本実験ではベカ山東、トウナ、コマツナ、マナ、シュンギク、タカナに対し、日長が花芽分化に如何なる影響を及ぼすか検討した結果、シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東は長日により花芽分化が促進される種類であり、コマツナ、マナは日長の影響を受けない種類であることがわかった。タカナについては、金沢ら(55)、清水(92)、杉山(98)の圃場試験の結果を再確認することが出来た訳である。

トウナは、圃場における種期試験で4月まき、5月まき、6月まき、7月まきの花芽分化所要日数が他の種期より短いことと、5月まき、6月まき、7月まきの花芽分化期が露地栽培とビニールハウス栽培で同時期であることなどから、あるいは日長が花芽分化に影響する種類ではないかと考えていたが、室内実験の結果、長日によって花芽分化が促進されることがはっきりした。しかし、分化節位が他の種期に比べて低くなっていないこと、また室内実験の場合でも長日区の方が短日区よりも分化節位が高いことなどから、長日によりトウナの生育が旺盛になり、そのために花芽分化が早まるものと考えられる。

全く意外だったのはベカ山東であり、は種期試験の結果からは日長に感応する種類とは考えられなかったが、室内実験の結果、長日によって花芽分化が促進される種類であることがはっきりした。ベカ山東もトウナと同じく長日により生育が旺盛になり、そのために花芽分化が早まるものと考えられる。即ち、トウナとベカ山東は、長日、低温いずれの要因でも花芽分化が促進される種類であることが判明した。

次に苗令によって日長に対する反応が異なるか否かを生育前半期と生育後半期に分けて実験したが、トウナは長日処理をした生育前半期において花芽の発育が僅かに進んでいただけで、他はほとんど同じであり、差があるとは考えられない。即ち、シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東の様に生育期間の短い種類では、どの生育stageでも長日に感応して花芽分化が促進されると考えるか、あるいは生育初期から収穫期まで連続的に長日に遭遇することによって花成が促進されると考えるべきであ

ろう。

第3章の温度の項でも述べた様に、低温に感応する種類はビニールハウスで保温栽培することによって早期抽だいを防止することが出来たので、長日で花成が促進されるシュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東を短日処理すると、抽だいを遅らせて、早期抽だいを防止出来ると考えて圃場で実験をした結果、第27表の様にどの種類も短日処理により自然日長区より抽だい、開花が大幅に遅れ、抑制効果が見られた。その理由の一つは、第26表の様に短日処理によって花芽の分化、発育が抑えられたためであろう。

摘 要

野菜の種類によって花芽分化が日長の影響を受けることは周知のことであるが、本実験ではベカ山東、トウナ、

コマツナ、マナ、シュンギク、タカナの6種類の軟弱野菜を用いて日長と花成の関係を検討し、次のような結果を得た。

1. シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東は、長日によって花芽分化が促進される種類であることが確かめられた。
2. コマツナ、マナは日長の影響を受けないことがわかったが、このことは杉山らの報告と一致する。
3. シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東の日長反応を、生育時期を異にして、その反応をみたが、いずれの生育時期においてもその差はみられなかった。
4. シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東に対して、生育の初期または生育の後半期に20日間短日処理をすることによって、早期抽だいを防止することができた。

第5章 花芽分化後の抽だいに及ぼす温度と日長の影響

第2章2節のは種期試験において、分化後の抽だい始期までの所要日数が短かった時期を見ると、いずれの種類も高温長日の時期であった。このことから、分化後の抽だい、開花を促進する要因は高温長日と推察したが、この場合高温の影響が大きいのか、長日の影響が大きいのかははっきりしないので、この点を確認するために実験を

行なった。

1. 実験材料と方法

は種期試験を初めとする今まで実施して来たその他の実験結果を参考に、それぞれの種類が花芽分化する時期を予想して下記の時期には種し、実験を始めた。

| | | |
|--------------|---|-------------|
| タカナ | 7月21日無加温ビニールハウス内では種管理 | 8月17日実験処理開始 |
| シュンギク | 7月21日無加温ビニールハウス内では種管理 | 8月30日実験処理開始 |
| ベカ山東、 トウナ | ① 7月21日無加温のビニールハウス内では種 ② 7月30日より8月29日まで30日間低温処理 ③ 8月30日より9月10日まで 無加温ビニールハウス内管理 | 9月11日実験処理開始 |
| コマツナ | ① 7月12日無加温のビニールハウス内では種 ② 7月30日より9月18日まで50日間低温処理 ③ 9月19日より9月27日まで 無加温のビニールハウス内で管理 | 9月28日実験処理開始 |
| マナ | ① 7月21日無加温のビニールハウス内では種 ② 7月30日より9月18日まで50日間低温処理 ③ 9月19日より9月27日まで 無加温ビニールハウス内で管理 | 9月28日実験処理開始 |

第29表 花芽分化後、抽だいに及ぼす温度と日長の影響

| 種類名 処理区 | ベカ山東 | トウナ | タカナ | コマツナ | シュンギク | マナ |
|------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 高温長日区 | 9月21日 (10日目) | 9月30日 (19日目) | 8月30日 (13日目) | 10月18日 (20日目) | 11月29日 (91日目) | 10月28日 (31日目) |
| 高温短日区 | 10月11日 (30日目) | 10月2日 (21日目) | 9月16日 (29日目) | 11月16日 (49日目) | 抽だいせず | 12月13日 (76日目) |
| 低温長日区 | 10月22日 (41日目) | 10月6日 (25日目) | 9月13日 (26日目) | 12月2日 (65日目) | 12月2日 (94日目) | 抽だいせず |
| 低温短日区 | 11月26日 (76日目) | 11月6日 (55日目) | 抽だいせず | 抽だいせず | 抽だいせず | 抽だいせず |

備考()内数字は処理後日数である。

各種類とも径13cm 深さ9cmのプラスチック鉢には種し、1鉢6本仕立とした。

実験区

- 高温長日区：昼温25℃、夜温20℃、18時間日長
- 高温短日区：昼温25℃、夜温20℃、10時間日長
- 低温長日区：昼温10℃、夜温5℃、18時間日長
- 低温短日区：昼温10℃、夜温5℃、10時間日長

2. 実験結果ならびに考察

第29表は12月13日までににおける結果であるが、いずれの種類も高温長日区が最も早く抽だいをしている。この結果は、圃場試験の場合と全く同じであった。

ベカ山東、コマツナ、マナに対しては、高温も長日もともに抽だいを促進する影響を与えているが、どちらかというと高温の影響が強く見られた。トウナ、タカナは明らかに高温と長日が抽だいを促進していることがわかるが、特にトウナの高温短日区が処理後21日目、低温長日区が処理後25日目に抽だいを始めており、またタカナも高温短日区が処理後29日目、低温長日区が処理後26日目に抽だいを始めている点から、トウナとタカナの抽だい促進には高温と長日が同じ程度の影響力で作用しているものとする。シュンギクは高温長日区が91日目に抽だいし、次いで低温長日区が94日目に抽だいし、高温短日区と低温短日区が実験期間中に抽だいていない点から、温度よりも長日が抽だい促進に強い影響を与えているといえる。

摘 要

花芽分化後、抽だいに及ぼす温度と日長の影響を調べたが、次のとおりであった。

- (1) ベカ山東、コマツナ、マナに対しては、高温、長日ともに促進的影響を与えるが、長日より高温の影響の方が強かった。
- (2) タカナ、トウナに対しては、高温、長日ともに同じ程度の影響力で抽だいを促進した。
- (3) シュンギクに対しては、高温、低温にかかわらず、長日が花芽分化後の抽だいを促進した。なお、短日の場合は高温区、低温区とも抽だいをみなかった。

第6章 総合考察

軟弱野菜は東京都では栽培面積が最も多く重要な野菜であるが、流通上、周年供給が可能か否かが大きな問題になっている。周年供給を可能にするためには周年栽培、周年出荷が出来ねばならぬので、周年にわたっては種期試験を試み、検討した結果、夏の高温、強光線、乾燥による生育阻害、冬の低温による生育不良と枯死、春期における早期抽だいが、周年栽培を確立する上での阻害要因として浮び上って来た。夏の生育阻害と冬の生育不良ならびに枯死については別に対策試験を行ない(41, 62, 111)、ほぼ解決出来たが、早期抽だいに對する対策は未解決のまま残されていた。

葉根菜類に對する抽だい問題は、青果栽培上では収量、品質の面で、採種上では採種量と種子の品質の面で、互に立場は逆になるが、一つの大きな問題点になっているので、早期抽だいに對する研究報告は多い。しかし、軟弱野菜については、ハウレンソウを除いては、minor cropであったためか、その研究報告は極めて少なく、抽だい問題なども未解決のまま残されていた。

しかし、主要葉根菜類の早期抽だいに、温度、日長、seed-vernalization が強く関与しているので、同じ葉菜類に属する軟弱野菜の抽だい問題もこの面から究明していったならば、解明出来るものと考えて、本研究を実施した。

先ず最初に1年間にわたって毎月10日の日には種し、は種期試験を実施して、早期抽だいが発生する栽培時期と発生しない栽培時期とを区分し、それぞれの花芽分化期、抽だい期を中心に、温度、日長などの環境条件との関係を比較検討して、発生の原因究明に努めた。

その結果、コマツナ、マナ、ベカ山東は低温が花芽分化の要因になる様に思われ、分化後の抽だいに高温長日が要因になる様であった。トウナは低温と長日が花芽分化の要因になる様であり、花芽分化後の抽だいに高温、長日が要因になる様であった。シュンギクとタカナは、長日が花芽分化の要因になる様であり、分化後の抽だいに高温長日が要因になる様であった。

しかし、いろいろな環境要因がふくそうしている自然状態の圃場試験では、年間にわたって栽培して見ると、上記要因だけでは解釈しきれない場面も出て来たので、環境要因を単純にして、温度のみ、日長のみを変化させ、

他の条件は一定に出来るNK式低温恒温器を使用して室内実験を実施し、圃場試験で得られた結果を再検討した。

その結果、コマツナ、マナは圃場試験の結果と同様に低温が花芽分化を誘起し、分化後の抽だいは高温長日で促進されることを再確認したが、特に長日よりも高温が抽だい促進に強い影響があることを認めた。トウナは、圃場試験の結果と同様に低温と長日が花芽分化を誘起し、分化後の抽だいは高温長日で促進されることを再確認した。トウナは低温、長日いずれもが花芽分化の要因になる訳である。長日については、圃場試験ではあまり明確でなかったが、室内実験では、第24表に見られる様にはっきりとその影響が現れていた。また、抽だいに對しては高温、長日ともに同じ程度の影響力で促進の役割を果たしていることがわかった。ベカ山東は、圃場試験では低温のみが花芽分化の要因として考えられていたが、室内実験の結果、トウナと同様に長日も花芽分化を誘起する要因であることを新しく確認した。また、分化後の抽だいに對しては高温も長日も促進的に働くが、高温の影響がより強く認められた。

上記のコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は、いずれも低温に感応して花芽分化するのであるが、その感応度はトウナ、ベカ山東が最も敏感であり、次はコマツナであった。マナは最も鈍感であった。

一方、圃場におけるコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東のは種期試験の結果を見ると、栽培時期によって50～60日で花芽分化している場合と、100日以上もかかっている場合があり、低温に感応しやすい時期があるようにも考えられ、また生育時期の如何なる時期にでも低温感応するようにも考えられた。この点を解明するために、日長時間を13時間に一定とし、かつコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東の標準的な生育期間を40日間と想定して、昼温20℃、夜温16℃で育てた標準区、前半期の20日間を低温処理した生育前期低温処理区および後半期の20日間を低温処理した生育後半期低温処理区を設けて検討した結果、生育前半期低温処理区と生育後半期低温処理区は、いずれも標準区よりも花成が進み、低温感応することがわかった。即ち、生育の前半でも後半でも低温感応をするということであり、どの時期でも低温感応するということである。しかし、花芽の発育程度を見ると、どの種

類も生育後半期低温処理区の方がやや低温感応に敏感の様に思われたので、さらにこの点をはっきりさせるために、苗令の異なった5日苗、20日苗、35日苗について実験した結果、大きな差ではないが、苗令の進んだ大きな苗ほど花成は促進された。つまり、コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は、生育のどの時期でも低温感応するが、特に種後20日以後の生育の後半期に低温感応がより敏感であるということが出来る。これは従来のサントウサイ(19)、タイサイ(19)、ハクサイ(18)と同じ結果であった。

コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東の発芽種子に低温処理を施した場合、これらの種類の花成が促進されるか否かを検討したが、種類により程度の差はあるが、花成は促進され、かつ完結された。この発芽種子低温処理実験、花芽分化や抽だいに及ぼす温度日長実験、苗令と温度感応実験などからして、トウナ、ベカ山東の生態的特性は、従来のハウレンソウ(52,53,75)、白菜(54)の結果と同じであると認められた。

一方、コマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は前述した様にseed-vernrlizationにも感応するので、green-plant-vernrlization typeの甘藍、カリフラワー、ニンジン、ゴボウ、セルリ、タマネギなどでいわれている様に、或る一定の大きさになってから低温感応して花成が促進されるというのではなく、どの生育stageにおいても、春化に好適な低温に遭遇した時、その時点から春化段階が始まっていると考えるべきであろう。

シュンギクは、NK式低温恒温器を使用した再実験に

おいても、長日によって花芽分化することがわかり、低温は関与していないことがはっきり確められた。また、seed-vernrlizationに感応することもわかった。この事実から、シュンギクの露地栽培の11月まき、12月まき、1月まき、2月まき、3月まきが低節位で花芽分化したのは、seed-vernrlizationのためであり、植物体が低温に遭遇したからではないと考えた。

タカナも長日が花芽分化の要因であることを再確認したが、seed-vernrlizationに対しシュンギクほどではないが感応することがわかった。従来のタカナに対する実験結果(55,92,98)とは、異なった結果が得られた訳である。

シュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東は長日に感応して花芽分化するが、その感応度の差は、シュンギク、タカナは、トウナ、ベカ山東よりも敏感であった。なお、日長に対する苗令による感応度の差は、あまりはっきり認められなかった。

以上各種類の花芽分化、抽だいを促進する要因と感応の様相について述べてきたが、それでは如何にして、これらの早期抽だいを防止出来るかということになると、低温に感応するコマツナ、マナ、トウナ、ベカ山東は、種期試験の結果でもわかるように、ビニールハウスなどで保温栽培することによって防止することが出来たし、長日に感応するシュンギク、タカナ、トウナ、ベカ山東は、発芽揃い直後から、生育の前半期20日間を短日処理するか、または生育の後半期20日間を短日処理することによって防止出来ることがわかった。

第 7 章 総 摘 要

コマツナ、シュンギク、タカナ、マナ、ベカ山東、トウナの周年栽培を確立し、周年出荷を可能にしようと試みたが、阻害要因の一つとして早期抽だい問題が浮び上ってきた。従来から葉菜類の抽だいについてはキャベツ、ハクサイ、レタス、セルリー、ハウレンソウなどについて多くの報告があり、その要因として低温、長日、種子バーナリゼーションなどがあげられているので、同じ葉菜類に属するコマツナ、シュンギク、タカナ、ベカ山東、トウナの抽だい問題も、この面から究明していったならば解明出来るものと考え、は種期試験を実施して、各栽培時期の花芽分化期と抽だいをチェックし、花芽分化ならびに抽だいに及ぼす要因を推察するとともに、NK式低温恒温器を使用して室内実験を行ない、圃場試験と併行して、花芽分化ならびに抽だいに及ぼす温度と日長の影響を確めた。その結果、次のようなことがわかった。

1. 早期抽だい株が発生したのは種期ならびにその抽だいは次の様であった。

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| コマツナ | 11月10日まき …… 4月 7日抽だい始 |
| | 12月10日まき …… 4月15日抽だい始 |
| | 1月10日まき …… 4月19日抽だい始 |
| | 2月10日まき …… 5月 6日抽だい始 |
| マ ナ | 11月10日まき …… 4月 5日抽だい始 |
| | 12月10日まき …… 5月10日抽だい始 |
| | 1月10日まき …… 5月 4日抽だい始 |
| | 2月10日まき …… 5月14日抽だい始 |
| | 3月10日まき …… 5月14日抽だい始 |
| トウナ | 11月10日まき …… 3月18日抽だい始 |
| | 12月10日まき …… 枯死 |
| | 1月10日まき …… 枯死 |
| | 2月10日まき …… 4月23日抽だい始 |
| | 3月10日まき …… 5月 2日抽だい始 |
| ベカ山東 | 11月10日まき …… 3月11日抽だい始 |
| | 12月10日まき …… 4月 8日抽だい始 |
| | 1月10日まき …… 4月17日抽だい始 |
| | 2月10日まき …… 4月19日抽だい始 |
| | 3月10日まき …… 5月 3日抽だい始 |
| 10月10日まき …… 3月19日抽だい始 | |

| |
|-----------------------|
| 11月10日まき …… 3月31日抽だい始 |
| 12月10日まき …… 4月28日抽だい始 |
| 1月10日まき …… 4月23日抽だい始 |
| 2月10日まき …… 4月27日抽だい始 |
| 3月10日まき …… 4月30日抽だい始 |
| 4月10日まき …… 5月28日抽だい始 |

タカナは早期抽だい株の発生を認めなかった。

2. コマツナとマナは、植物体が低温に遭遇することによって花芽分化が促進される。分化後の抽だいは高温長日によって促進されるが、特に高温の影響が強い。

3. ベカ山東とトウナは、植物体が低温に遭遇しても、長日にさらされても、いずれの要因によっても花芽分化は促進される。分化後の抽だいは高温長日によって促進されるが、トウナでは高温、長日ともに同程度の影響力で促進の役割を果し、ベカ山東では高温の影響の方が強く認められた。

4. シュンギクとタカナは、長日によって花芽分化が促進される。分化後の抽だいはタカナでは高温長日によって促進され、シュンギクでは長日によって促進される。

5. コマツナ、マナ、ベカ山東、トウナ、シュンギク、タカナは、種子バーナリゼーションにより花芽分化、抽だい、開花が促進され、種子バーナリゼーションにより花成が完結される。

6. ベカ山東とトウナは低温感応性が強く、マナの低温感応性は弱い。コマツナの低温感応性は両者の中間であった。また、発芽種子の低温感応性も同じであった。

7. ベカ山東、トウナ、コマツナ、マナは、生育のどの段階においても低温に感応し、生育段階が進むほど低温感応性は増加する。

8. シュンギク、タカナ、ベカ山東、トウナの日長反応は、生育時期にたつて大きな差はなかった。

9. 長日により花成が促進されるシュンギク、タカナ、ベカ山東、トウナは、生育初期または生育後半期を20日間短日処理することにより、早期抽だいを防止することが出来た。

10. 低温感応をするベカ山東、トウナ、コマツナ、マナの早期抽だいは、ピニールハウス栽培をすることにより防止出来た。

引用文献

1. Boswell, V.R. 1926. A study of some environmental factors influencing the shooting to seed of wintered over cabbage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 22: 380-393
2. ————— 1934. A study of the temperature, daylength and development interrelationships of spinach varieties in the field. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32: 549-557
3. Bukovac, M. J. and Wittwer, S. H. 1958. Reproductive responses of lettuce (*Lactuca sativa*, variety Great Lakes) to gibberellin as influenced by seed vernalization, Photoperiod and temperature. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71: 407-411
4. Carojus, R. L. 1936. Floral primordia differentiation in beet and turnip. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33: 518-522
5. Edmond, J. B. 1930. Seasonal variation in sex expression 27: 329-332
6. 江口庸雄. 1933. 日照時間の長短と花芽分化期との関係について. 園学雑. 4(3): 208-215
7. ————. 1934. 苺の花芽分化前及分化後に於ける日照時間の長短について. 園学雑. 5(1): 42-62
8. ————. 1936. 苺の花芽分化期に及ぼす温度, 光線の影響に就て. 園学雑. 7(1): 19-26
9. ————. 1936. 花芽分化前及分化後に於ける日照時間の長短の影響に就て(第3報). 園学雑. 7(2): 252-316
10. ————. 1937. 花芽分化前及分化後に於ける日照時間の長短の影響に就て(第4報). 園学雑 8(1): 1-71.
11. ————. 1938. 花芽分化前及分化後に於ける日照時間の長短の影響に就て(第5報). 園学雑 8(2): 203-234.
12. ————. 1940. フォトペリオデイズムに関する一新研究(1-2). 農及園. 15(11): 2183-2192
13. 江口庸雄. 1947. 花椰菜の花芽分化に関する研究 園学雑, 16(1, 2): 96-105
14. ————. 1950-1951. 花芽分化の研究. 農及園. 25(3)-26(2).
15. ————. 1961. 蔬菜の栄養と花芽に関する問題(1-2). 農及園. 36(8): 1261-1264, 36(9): 1427-1432.
16. ————. 市川秀男. 1940. 菠薐草の花芽分化と抽薹に関する研究. 園学雑. 11(1): 13-56.
17. ————. 市川正文. 1944. 大根及び苜蓿類の播種期と花芽分化期並にヴァーナリゼーションに就て. 園学雑. 15(1): 1-27
18. ————. 松村正・神山利一. 1963. ダイコン, ハクサイの形成と種子形成に及ぼす低温の影響. 園試報. 2: 189-216.
19. ————. 西垣明義. 1935. 体菜, 山東菜の播種期と花芽分化期との関係に就て. 園学雑. 6(1): 71-83
20. Garner, W.W. and Allard, H.A. 1920. Effect of the relative length of day and night and the factors of the environment upon growth and reproduction in Plants. Jour. Agr. Res. 18: 553-606
21. ————. ————. 1923. Further studies in photoperiodism: The response of the plant to relative length of day and night. Jour. Agr. Res. 23: 871-920
22. 萩屋 薫. 1955. 大根の vernalization に関する研究(第4報). 農及園. 30(4): 597-598.
23. ————. 1956. 大根の vernalization に関する研究(第6報). 農及園. 31(10): 1409-1410.
24. ————. 田島良男. 1951. 秋播きバーナリゼーションによる大根品種の抽苔性並に其の育種的意義. 園学雑. 20(1): 51-52.
25. 飛高義雄・龍頭 繁. 1952. 午莠の抽苔生理. 農及園. 27(1): 83-84.
26. 堀 格・杉山直儀. 1954. タカナ類の種子の休眠について(第2報). 園学雑. 22(4): 223-229.

27. 星加賀美, 1933. 根菜類の開花促進に関する低温処理適期に就て, 農及園, 8(7): 1613-1622
28. ———, 1935. 大根の播種期別に依る抽苔開花期に及ぼす差異に就て, 農及園, 10(2): 508-518.
29. 幾竹正美, 1952. 牛蒡の播種期と抽苔生理並に開花結実に関する調査, 園学雑, 21(2): 93-96
30. 井上頼教・渋谷正夫, 1951. 春播蕪青の花芽分化について, 園学雑, 20(2): 105-109.
31. ———・鈴木芳夫, 1954. 豌豆の花芽分化並に結実に関する研究(第1報)花芽の分化及びその発育について, 園学雑, 23(3): 177-182.
32. 伊東秀夫, 1963. 苜の花芽分化促進の温度及日長関係, 農及園, 38(2): 291-294
33. 伊藤 潔, 1956. 玉葱の抽苔に関する研究, (第1報)分球と花芽分化の関聯性について, 園学雑, 25(3): 187-193.
34. ———, 1957. 玉葱の抽苔に関する研究, (第2報)花芽分化温度について, 園学雑, 25(4): 243-246.
35. 伊藤庄次郎, 1935. 節成胡瓜に於ける幼苗期間の短日効果, 園学雑, 6(2): 262-277.
36. ———・木下康市・矢沢大二, 1938. 胡瓜の節成性に及ぶ日長及播種期の影響, 特に其の品種間差異について, 園学雑, 9(3): 305-317.
37. 岩間誠造・芦沢暢明, 1953. 標高と蔬菜類の生態(第4報), 園学雑, 22(2): 87-94.
38. ———・浜島直己, 1953. 標高と蔬菜類の生態(第3報), 園学雑, 22(1): 15-23.
39. ———・———・豊 淳・梶田貞義, 1954. 標高と蔬菜類の生態(第8報), 園学雑, 22(4): 217-222.
40. 岩見直明, 1959. 玉レタスの生態的研究, (第1報)花芽の発育過程について, 園学雑, 28(1): 35-38.
41. ———, 1978. 軟弱野菜に対する防寒資材の種類と効果, 農耕と園芸, 33(12): 80-82.
42. ———・河野 信・井田昭典, 1967. 極早生花ヤサイの生態とその夏まき栽培法(1), 農及園, 42(7): 1089-1093.
43. ———・———・高橋洋二, 1966. セルリーの花芽の発育過程と花芽分化期, 抽苔期の品種間差異, 昭和41年度園芸学会秋期大会研究発表要旨 133-134
44. ———・増井正芳・高橋洋二, 1981. 軟弱野菜の周年栽培の確立と生産安定化に関する研究(第8報), 昭和56年度園芸学会春季大会研究発表要旨 258-259.
45. ———・高橋洋二・小菅悦男, 1978. 軟弱野菜の生産安定化に関する研究(第4報), 昭和53年度園芸学会秋季大会研究発表要旨, 182-183.
46. ———・———・———, 1981. 軟弱野菜の周年栽培の確立と生産安定化に関する研究(第5報), 昭和56年度園芸学会春季大会研究発表要旨 252-253.
47. 岩崎文雄, 1969. 菜類の抽苔に関する研究(第5報), 園学雑, 38(4): 325-328
48. ———, 1970. 菜類の抽苔に関する研究(第6報), 園学雑, 39(2): 162-168
49. Jones, H. A. and Boswell, V. R. 1922. Time of flower primordia formation in the onion, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 19: 144-147
50. ———, Pool, C. E. and Emsweller, S. L. 1936. Bolting habit in onion, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33: 490
51. 香川 彰, 1956. 甘藍の低温感応に関する研究(第1報), 岐阜大農報, 7: 21-23
52. ———, 1956. 晩抽型ホウレン草の開花促進に関する研究(第1報), Chemical vernalization 及び低温処理の効果について, 園学雑, 25(3): 173-180.
53. ———, 1958. 晩抽型ホウレン草の開花促進に関する研究, (第3報), 開花に及ぼす播種期ならびに低温処理と日長の相互影響, 園学雑, 27(1): 53-59.
54. ———, 1966. ハクサイの低温感応性に関する研究, 岐阜大農報, 22: 29-39.
55. 金沢幸三・香川 彰, 1951. 高菜品種の花芽分化期に就て, 九大農芸学雑, 13: 100-105.
56. Knott, J. E. 1932. Rapidity of response of Spincach to a change in photoperiod, Plant Physiol. 7: 125-130
57. ———, 1934. Premature seeding of spinach, Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Ann. Rept. 47: 126.

主要軟弱野菜の花芽分化ならびに抽だいに関する研究

58. Knott, J. E. 1934. Effect of a localized photoperiod on spinach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 31: 152-154.
59. ————. 1939. The effect of temperature on the photoperiodic response of spinach. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 218: 1-38.
60. 小菅悦男・岩見直明・高橋洋二. 1978. 軟弱野菜の生産安定化に関する研究(第3報). 昭和53年度園芸学会秋季大会研究発表要旨 180-181.
61. ————. 1981. 軟弱野菜の周年栽培の確立と生産安定化に関する研究(第6報). 昭和56年度園芸学会秋季大会研究発表要旨 254-255
62. ————. 高橋洋二・岩見直明. 1980. 軟弱野菜に対するトンネル被覆資材の検討. 昭和55年度東京農試速報 12-13.
63. 熊木義房. 1956. ニンジンのバーナリゼーションに関する研究. 園学雑. 25(3): 163-166.
64. 栗原茂次・高橋洋二・岩見直明. 1975. 軟弱野菜の周年栽培技術. 農及園. 50(8): 1029-1035.
65. ————. 1975. 軟弱野菜の生産安定化に関する研究(第1報). 昭和50年度園芸学会春季大会研究発表要旨 182-183.
66. ————. 1976. 軟弱野菜の生産安定化に関する研究(第2報). 昭和51年度園芸学会春季大会研究発表要旨 192-193
67. 熊沢三郎・阿部定夫. 1955. からし菜類の品種に関する研究. 園学雑. 24(2): 69-84
68. Laurie, A. 1930. Photoperiodism practical application to greenhouse culture. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 27: 319-322.
69. Link, C. 1936. Preliminary studies on flower bud differentiation in relation to photoperiodic response. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 621-623
70. Lorenz, O. A. 1950. Respose of Chinese cabbage to temperature and photoperiod. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 47: 309-319
71. Magruder, R., and Allard, H. A. 1936. The effect of controlled photoperiod on the production of seed stalks in eight varieties of spinach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 502-506
72. 松原茂樹・飛高義雄. 1940. 甘藍の播種期並に移植回数と花芽の分化との関係に就て. 園学雑. 11(3): 317-333.
73. McClelland, T. B. 1924. Studies of the photoperiodism of some economic plants. Jour. Age. Res. 37: 603-628
74. Miller, J. C. 1929. A study of some factors affecting seed-stalk development in cabbage. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 488: 1-46
75. 中村英司. 1956. ホウレン草の春化処理.(第1報)春化処理と日長との相関. 園学雑. 25(3): 167-172.
76. ————. 1961. カンラン類の種子低温感応について(第2報). 園学雑. 30(2): 57-62
77. ————. 1961. カンラン類の種子低温感応について(第2報). 園学雑. 30(2): 167-170
78. 並川 功. 1952. 蔬菜種類編. 176-177. 養賢堂, 東京.
79. 西村周一・岸本勇元. 1941. 菠薐草の品種改良に関する研究(第1報). 園学雑. 12(4): 295-304
80. ————. 鈴木栄次郎. 1942. 菠薐草の品種改良に関する研究(第2報). 園学雑. 13(3): 233-237.
81. 小原 赴. 1950. 人参の抽苔性と周年栽培. 農及園. 37(8): 517-521
82. ————. 1962. 北九州の高菜類の栽培. 農及園 37(8): 1312-1314.
83. 岡田正順. 1949. 菊の柳芽に関する研究(第1報) 園学雑. 18(3, 4): 226-232.
84. Pawar, S. S. and Thompson, H. C. 1950. The effect of age and size of plant at the time of exposure to low temperature on reproductive growth in celery. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 55: 367-371.
85. Raleigh, G. J. 1959. Effect of varying day and night temperatures on seed stalk elongation in 456 lettuce. Proc.

- Amer.Soc.Hort.Sci.73:374-376
86. Rappaport, L. and Wittwer, S. H. 1956. Flowering in head lettuce as influenced by seed vernalization, temperature, and photoperiod. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67:429-437.
87. ————. 1956. Night temperature and photoperiod effects on flowering of leaf lettuce. Proc. Amer. Sci. 68:279-282
88. 齊藤 隆. 1970. イチゴの花芽形成. 農及園. 45(6): 895-900.
89. Sakr, E. S. M. 1944. Effect of temperature and photoperiod on seed stalk development in turnips. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44:473-478
90. Schilletter, J. C. and Richey, H. W. 1930. Four years Study on the time of flower bud formation in the Dunlap strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 27:175-178
91. 渋谷 茂・木下恵介・河合英元. 1966. カブの花成に関する研究. 岡山大農報. 28:31-35
92. 清水誠一. 1964. 鳥取県におけるタカナの品種の生態的特性と晩抽苔. 農及園. 39(11):1721-1722
93. 篠原捨喜. 1946. 大根品種の生態的研究. 農及園 21(10):527-630
94. ————. 1948. 大根の抽苔. 農及園. 23(6):367-368.
95. ————. 1959. 十字花科作物を中心にした抽苔開花現象の種生態学的研究. 静岡農試特別報告. 6:1-166
96. 猪狩仁三. 1941. 白菜の催芽種子低温処理に依る春播採種. 農及園. 16(6):1080-1084.
97. 杉山直儀. 1942. 二, 三十字科蔬菜の抽苔に就て. 農及園. 17(11):1453-1455.
98. ————. 1943. 十字科蔬菜数種の抽苔現象に於て. 園学雑. 14(4):267-276.
100. ————. 堀 格. 1949. タカナ類の種子の休眠について(第1報). 園学雑 18(1, 2):1-7
101. 鈴木芳夫. 1972. 葉根菜の VERNALIZATION に関する研究. 東教大農紀. 18:27-92
102. 田口亮平. 1959. パーナリゼーションと日長効果(1-5). 農及園. 34(4)-(8)
103. 高橋洋二・岩見直明・小菅悦男. 1981. 軟弱野菜の周年栽培の確立と生差安定化に関する研究(第7報). 昭和56年度園芸学会春季研究発表要旨. 256-257.
104. 田坂耕一郎. 1961. 夏蒔ホウレンソウの栽培法. 農及園. 36(8):1329-1333.
105. Thompson, H. C. 1923. Factors influencing early development of seed stalk of celery. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 20:219-224
106. ————. 1929. Premature seeding in celery. Cornell Univ. Exp. Sta. Bull. 480.
107. ————. 1933. Temperature as a factor affecting flowering of plants. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 30:440-446.
108. ————. 1939. Temperature in relation to vegetative and reproductive development in plants. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37:672-679.
109. ————. and Knott, J. E. 1933. The effect of Temperature and photoperiod on the growth of lettuce. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 30:507-509
110. Tiedjens, V. A. 1928. sex ration in cucumber flowers as affected by different condition of soil and light. Jour. Agr. Res. 36:721-746.
111. 東京都農業試験場. 1979. 軟弱野菜に対する有機質補給を考えた栽培体系の確立と収量・品質の向上に関する試験. 昭和51-53年度総合助成試験成績書. 215pp.
112. Wester, R. E. and Magruder, R. 1937. Varietal and strain differences in bolting of turnips. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35:594-598.
113. 大和茂八. 1964. タカナの品種と栽培法. 農及園. 39(6):939-942
114. 山崎首哉. 1962. 数種蔬菜の花分化に関する研究. 特に環境受性の生育的推移に就て. 園試報. B, No. 1:88-151.

Studies on the Flower-Bud Differentiation and the Bolting in some Economic Green Vegetables

Naoaki IWAMI, Yoji TAKAHASHI, Etsuo KOSUGE and Shigeji KURIHARA

Summary

The purpose of this experiment was designed in order to accomplish the year-round culture in some economic green vegetables; 'Komatsuna' (*Brassica rapa* L.), 'Mana', 'Beka-Santo', 'Touna' (*B. pekinensis* RUPR), 'Takana' (*B. juncea* COSS) and garland chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium* L.), since the year-round shipping might be practiced. But, there was an important problem of the premature seeding as an obstructive factor of the culture.

The effects of low temperature, high temperature, long-day and seed-vernalization on the bolting of the leaf vegetables; cabbage, chinese cabbage, lettuce, celery and spinach etc., were reported fragmentarily. Therefore, studies on the bolting and the flower-bud differentiation in some economic green vegetables were carried out to know the combination effects of various culture conditions.

The experiments of sowing date to know the time of flower-bud differentiation and bolting in each time of growings were made with a view guessing already. Additionally, both the room experiments in growth chambers of NK-type and the field experiments were carried out to clear the effects on temperature and photoperiod related to the flower-bud differentiation and bolting.

The results of the experiments were summarized as follows.

1. The sowing and premature date in each vegetable was as follows:

| Vegetables tested | Date of sowing | Date of premature bolting |
|-------------------|---|---------------------------|
| 'Komatsuna' | 10, Nov. | 7, Apr. |
| | 10, Dec. | 15, Apr. |
| | 10, Jan. | 19, Apr. |
| | 10, Feb. | 6, May |
| | 10, Mar. | 14, May |
| 'Mana' | 10, Nov. | 5, Apr. |
| | 10, Dec. | 10, May |
| | 10, Jan. | 4, May |
| | 10, Feb. | 14, May |
| | 10, Mar. | 14, May |
| 'Touna' | 10, Nov. | 18, Mar. |
| | 10, Dec. | died by low temperature |
| | 10, Jan. | died by low temperature |
| | 10, Feb. | 23, Apr. |
| | 10, Mar. | 2, May |
| 'Beka-santo' | 10, Nov. | 11, Mar. |
| | 10, Dec. | 8, Apr. |
| | 10, Jan. | 17, Apr. |
| | 10, Feb. | 19, Apr. |
| | 10, Mar. | 3, May |
| Takana | not observed any premature boltings in each time of sowings | |

| Vegetables tested | Date of sowing | Date of premature bolting |
|-------------------|----------------|---------------------------|
| Garland | 10, Oct. | 19, Mar. |
| chrysanthemum | 10, Nov. | 31, Mar. |
| | 10, Dec. | 28, Apr. |
| | 10, Jan. | 23, Apr. |
| | 10, Feb. | 27, Apr. |
| | 10, Mar. | 30, Apr. |
| | 10, Apr. | 28, May |

2. The flower-bud differentiation was quickened by the low temperature treatment of plants in 'Komatsuna' and 'Mana'. The bolting was quickened by the high temperature and long-day treatments of both plants after the flower-bud differentiation.
3. In the treatments of 'Beka-Santo' and 'Touna', the flower-bud differentiation was quickened by either the low temperature or long-day treatments. And the quickness of bolting was obtained by the same condition with the said factors.
4. The flower-bud differentiation was quickened by the long-day treatment of 'Takana' and garland chrysanthemum. After the flower-bud differentiation, the bolting of 'Takana' was quickened by the high temperature and long-day treatments, and the bolting of garland chrysanthemum was quickened by the long-day treatment.
5. The flower-bud differentiation, the bolting and the flowering in 'Komatsuna', 'Mana', 'Beka-Santo', 'Touna', 'Takana' and garland chrysanthemum were quickened by the seed-vernalization, and the flower formations of them were finished by the seed-vernalization.
6. The property of low temperatural induction in 'Beka-Santo' and 'Touna' was sensitive, and the property in 'Mana' was insensible. The property in 'Komatsuna' was in the middle degree. The effects of low temperatural induction on the germinated seeds were the same degrees in all of the vegetables mentioned above.
7. During the growing stages, the property of low temperatural induction of 'Touna', 'Komatsuna' and 'Mana' were more sensitive as the growing stage moved on.
8. In the photoperiod induction in 'Takana', 'Beka-Santo', 'Touna' and garland chrysanthemum, there is little difference in the growing times.
9. The premature seeding in 'Takana', 'Beka-Santo', 'Touna' and garland chrysanthemum that the flower formation was progressed by the long-day could prevent respectively by means of the short-day treatments for 20 days at either the initial growing stage or the latter growing stage.
10. The premature seeding in 'Beka-Santo', 'Touna', 'Komatsuna' and 'Mana' that had the low temperatural sensitivity could prevent by means of the culture in the vinyl-house.