

## 露地野菜の生産技術

高 橋 慶 一

(岩手県園芸試験場)

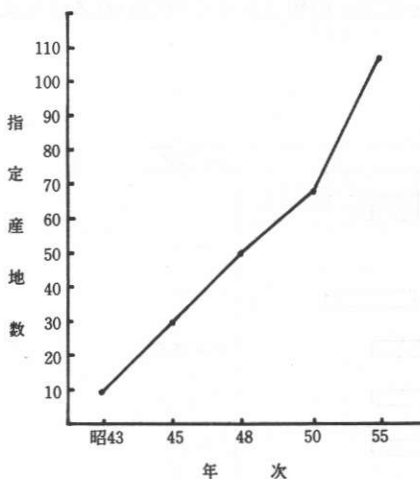
Cultural Techniques for Vegetables in the Open Field

Keiichi TAKAHASHI

(Iwate Horticultural Experiment Station)

### はじめに

東北地方は一般に寒冷地といわれているが、南北に 530 Km もあり、南東北と北東北、あるいは日本海側と太平洋側で気象的にも大きな違いがある。しかし、概括的にみて東北地方は寒冷地であり、その野菜生産は、露地野菜が主体を占めている。



図一 東北における野菜指定産地数の推移

野菜の需要の動向は、個々の種類の季節的需要のみでなく、周年需要の傾向が強くなってきている。これに対応する生産の立場では一地域での周年生産は困難であり、それぞれの地域の立地条件を生かした生産によって周年生産が成立している。この周年生産における東北の特徴は、夏季冷涼の立地を利用した夏～秋における露地野菜の生産で、時期的に暖地で生産の困難な種類の生産にある。このほか一部には、広大な畑地を利用した種類の導入もみられる。

東北における露地野菜の生産は、近年著しい伸びを示しているが、特に国の指定産地を中心に外延的な伸びを示している。

現在国の野菜指定産地は、夏秋きゅうりを中心に 107 産地を数え、昭和 45 年の約 3.6 倍に達し、このうち露地野菜は 94 % を占めている。しかし、露地野菜の生産は、施設園芸と異なり、気象条件に左右されることが多く、その生産は不安定な要素をもっているばかりでなく、最近では連作障害なども古くて新しい問題としてとりあげられ、生産、流通、経営など様々な問題を抱えている。

ここでは、これらの問題点の中から、作期拡大の問題、省力化の問題をとりあげて述べる。

### 1 作期の拡大

野菜を有利な価格で販売するためには、品質の優良なものを大量にかつ継続的に出荷し、市場占有率を高めることが必要である。このためには、基本となる作期を中心としてその前後に作期を拡大するこ

とが必要となり、種類によっては施設栽培を含めた作期拡大の研究が行なわれかつ普及してきた。

作期拡大の研究は、当初作期の前進に重点がおかれたが、最近の後期への拡大にも着手されている。しかし、東北の中でも北東北は秋の温度下降が早く、初霜も早いため、果菜類では、後期収量の低収、低品質が問題となることが多い。

果菜、葉菜、根菜の代表的な作目における作期拡大とそれにとまう主な問題点をあげると次のとおりである。

1) 夏秋キュウリ

東京都中央卸売市場における東北産キュウリのシェアは、7月59%，8月92%，9月62%と極めて高く、産地は福島、岩手を中心であるが、その他各県でも栽培が行なわれ、北上するほど果色、日持が優れるといわれている。岩手県における夏秋キュウリの作型は図-2のとおりであるが、導入当初の昭和40年代の前半は(6)の直まき栽培が基本作型であったが、昭和46年頃から接木育苗による栽培が始まり、栽培年数の経過と共に、主として土壌病害による連作障害対策として最近(4)の早まき接木栽培が基本作型となっている。しかし、この作型は7月下旬から8月にかけて収穫が集中すること、より早くから継続出荷したいとの方針から、(1)の無加温パイプハウス利用の作型との組み合わせも行なわれるようになってきた。

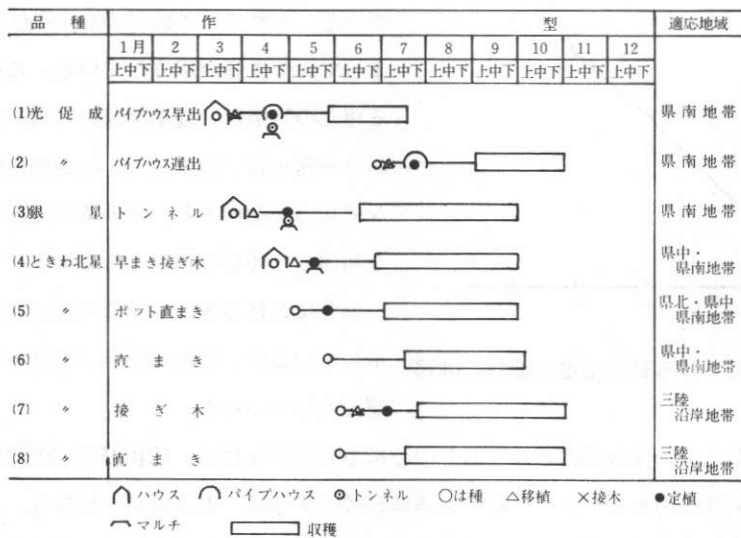


図-2 岩手県における夏秋きゅうりの作型と品種

露地野菜における作期の前進化については、当然のことながら生育期間の延長につながり収量も多い。一方9～10月の遅取りについては、基本作型の場合草勢の減退にとまういわゆる「株疲れ」による低収や品質低下がみられ、この時期を目標とした作型の確立や初霜の遅い地域選定が必要であるが、このことは、秋の温度低下が早く、初霜の早い北東北の内陸部で問題となる。

表一 1 育苗と直まきの比較（岩手園試）

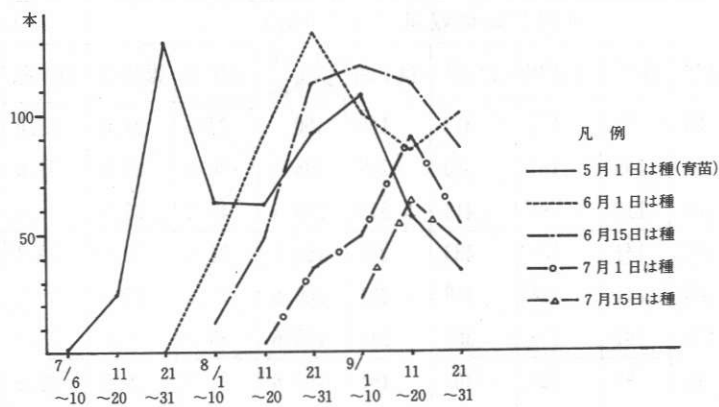
| 項 目<br>年度別 |      | 10株当たり累計 (本) |     |     |       | a 当 り (Kg) |     |       | A級率<br>(%) | B級率<br>(%) | くず果率<br>(%) |
|------------|------|--------------|-----|-----|-------|------------|-----|-------|------------|------------|-------------|
|            |      | A級           | B級  | くず果 | 計     | A+B級       | くず果 | 計     |            |            |             |
| 育 苗        | 49 年 | 788          | 350 | 236 | 1,374 | 1,354      | 280 | 1,634 | 57         | 26         | 17          |
|            | 50 年 | 564          | 429 | 176 | 1,169 | 1,182      | 209 | 1,391 | 48         | 37         | 15          |
|            | 51 年 | 395          | 350 | 254 | 999   | 887        | 302 | 1,189 | 40         | 35         | 25          |
|            | 52 年 | 394          | 313 | 277 | 984   | 841        | 330 | 1,171 | 40         | 32         | 28          |
|            | 53 年 | 410          | 577 | 186 | 1,173 | 1,175      | 221 | 1,396 | 35         | 49         | 16          |
|            | 平 均  | 510          | 404 | 226 | 1,140 | 1,088      | 268 | 1,356 | 44         | 35         | 18          |
| 直まき        | 49 年 | 477          | 243 | 160 | 880   | 856        | 190 | 1,046 | 54         | 28         | 18          |
|            | 50 年 | 520          | 413 | 138 | 1,071 | 1,110      | 164 | 1,274 | 49         | 39         | 12          |
|            | 51 年 | 219          | 252 | 100 | 571   | 565        | 119 | 684   | 38         | 44         | 18          |
|            | 52 年 | 320          | 293 | 148 | 761   | 729        | 176 | 905   | 42         | 38         | 20          |
|            | 53 年 | 328          | 468 | 256 | 1,052 | 947        | 305 | 1,252 | 31         | 45         | 24          |
|            | 平 均  | 373          | 334 | 160 | 867   | 841        | 191 | 1,032 | 43         | 39         | 18          |
| 対育苗比%      |      | 73           | 83  | 71  | 76    | 77         | 71  | 76    | 98         | 111        | 100         |

※は種期 育 苗 各年次とも5月1日

直まき 昭49.50.53年は6月1日, 51年は6月12日, 52年は5月31日

表一 2 夏秋きゅうりのは種期と収量（岩手園試, 昭52）

| 項目<br>は種期 | 10株当たり計 (本) |     |     |     | 10a当たり換算 (Kg) |       |       | 良果率<br>(%) | 曲果率<br>(%) | くず果<br>率 (%) | 収量比<br>(良+曲) |
|-----------|-------------|-----|-----|-----|---------------|-------|-------|------------|------------|--------------|--------------|
|           | 良果          | 曲果  | くず果 | 計   | 良果+<br>曲果     | くず果   | 計     |            |            |              |              |
| 5月1日      | 329         | 242 | 221 | 729 | 6,795         | 2,630 | 9,425 | 41.5       | 30.6       | 27.9         | 102.2        |
| 6月1日      | 291         | 268 | 164 | 723 | 6,652         | 1,952 | 8,604 | 40.3       | 37.1       | 22.6         | 100          |
| 6月15日     | 275         | 211 | 78  | 564 | 5,783         | 928   | 6,711 | 48.8       | 37.4       | 14.1         | 86.9         |
| 7月1日      | 137         | 95  | 29  | 261 | 2,761         | 345   | 3,106 | 52.9       | 36.4       | 10.7         | 41.5         |
| 7月15日     | 65          | 65  | 20  | 150 | 1,547         | 238   | 1,785 | 43.3       | 43.3       | 13.4         | 23.3         |
| 8月1日      | 1           | 3   | 0   | 4   | 12            | 36    | 48    | 25.0       | 75.0       | 0            | 1.8          |



図一 3 は種期と時期別収量 (10株当り本数) (岩手園試, 昭52)

図一 3 は種期と時期別収量 (10株当り本数) (岩手園試, 昭52)

は種期による減収の程度は表-2にみられるように6月中旬が晩まきの限界で、7月以降のは種期では著しい減収となる。

この減収程度を栽培法によってある程度補えるかどうかを目下検討中である。データの累積が不足であるが、表-3、4に見られるように、晩ばでも密植することによって標準(6月1日まき、畦幅280cm、2条植)の80%程度まで収量水準の引上げや9月以降の収量の増大をはかることが可能のようである。

この試験では一応畦幅の検討だけであるが、さらに株間、密植にともなう整枝法の検討が現在行われている。

表-3 晩ばにおける栽培密度と収量(昭54, 岩手園試)

| 畦 幅           | 項 目<br>は種期 | a 当 り 収 量 (Kg) |     |     |       |     |            | 良果率<br>(%) | 曲果率<br>(%) |
|---------------|------------|----------------|-----|-----|-------|-----|------------|------------|------------|
|               |            | 良 果            | 曲 果 | くず果 | 合 計   | 良+曲 | 良+曲<br>標準比 |            |            |
| 280 cm<br>2 条 | 6 月 1 日    | 331            | 308 | 298 | 937   | 639 | 100        | 35.3       | 32.9       |
|               | 6 月 15 日   | 351            | 275 | 279 | 905   | 626 | 98.0       | 38.8       | 29.7       |
|               | 7 月 1 日    | 253            | 167 | 158 | 578   | 420 | 65.7       | 43.8       | 28.9       |
| 220 cm<br>2 条 | 6 月 1 日    | 430            | 396 | 414 | 1,240 | 826 | 129.3      | 34.7       | 31.9       |
|               | 6 月 15 日   | 404            | 330 | 331 | 1,065 | 734 | 114.9      | 37.9       | 31.0       |
|               | 7 月 1 日    | 185            | 152 | 182 | 519   | 337 | 52.7       | 35.7       | 29.3       |
| 90 cm<br>1 条  | 6 月 1 日    | 309            | 318 | 378 | 1,005 | 627 | 98.1       | 30.8       | 31.6       |
|               | 6 月 15 日   | 439            | 308 | 315 | 1,062 | 747 | 116.9      | 41.3       | 29.0       |
|               | 7 月 1 日    | 314            | 206 | 182 | 702   | 520 | 81.4       | 44.7       | 29.3       |

※ 株間 60 cm, 供用品種 北星

表-4 晩ば, 栽植密度が9月以降の収量におよぼす影響(昭54, 岩手園試)

| 畦幅            | 項 目<br>は種期 | 9 月 以 降 の 収 量 (a 当 り Kg) |     |     |     |     |            |      |      | 対 総 収 量 比 (%) |      |      |
|---------------|------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|------|---------------|------|------|
|               |            | 良果                       | 曲果  | くず果 | 合 計 | 良+曲 | 良+曲<br>標準比 | 良果率  | 曲果率  | 良+曲           | くず果  | 合 計  |
| 280 cm<br>2 条 | 6 月 1 日    | 85                       | 75  | 152 | 312 | 160 | 100        | 27.2 | 24.0 | 25.0          | 51.0 | 33.3 |
|               | 6 月 15 日   | 114                      | 105 | 161 | 380 | 219 | 136.9      | 30.0 | 27.6 | 35.0          | 57.7 | 42.0 |
|               | 7 月 1 日    | 204                      | 115 | 94  | 413 | 319 | 199.4      | 49.4 | 27.3 | 76.0          | 59.5 | 71.5 |
| 220 cm<br>2 条 | 6 月 1 日    | 104                      | 141 | 188 | 433 | 245 | 153.1      | 24.0 | 32.6 | 29.7          | 45.4 | 34.9 |
|               | 6 月 15 日   | 180                      | 141 | 158 | 479 | 321 | 200.6      | 37.6 | 29.4 | 43.7          | 47.7 | 45.0 |
|               | 7 月 1 日    | 148                      | 101 | 138 | 387 | 249 | 155.6      | 38.2 | 26.1 | 73.9          | 75.8 | 74.6 |
| 90 cm<br>1 条  | 6 月 1 日    | 76                       | 90  | 139 | 305 | 166 | 103.8      | 24.9 | 29.5 | 26.5          | 36.8 | 30.4 |
|               | 6 月 15 日   | 163                      | 119 | 165 | 447 | 282 | 176.3      | 36.5 | 26.6 | 37.8          | 52.4 | 42.1 |
|               | 7 月 1 日    | 229                      | 138 | 115 | 482 | 367 | 229.4      | 47.5 | 28.6 | 70.6          | 63.2 | 68.7 |

## 2) レタス

岩手県におけるレタスの作型は第4図のとおりであるが、最も栽培の多い作型は、②および⑥である。この2作型は標高に関係なく栽培されるが、収穫期が高温期にあたる③、④、⑤の作型は高標高地帯での栽培が主体である。この作型は、岩手、青森の一部で行なわれているが、生産、出荷量はごく少なく、将来の主要作型として期待したい作型である。岩手におけるこの作型による栽培地帯は、標高400m地帯で、いわゆる準高冷地帯であるため、高温障害や軟腐病、

すそ枯れ病、菌核病などの腐敗性病害が多発することが多く、生産が不安定である。基本的には標高600m以上の高冷地開発が必要であるが、現状で継続出荷をはかるためには、準高冷地帯のこの作型のより安定生産が必要である。

このため、耐暑性の強い品種の選定を続けているが、結球性のレタスについては、従来のグレートレークス366から図-4の作型表にみられる品種に変わってきている。一方栽培法としては、直まきよりも

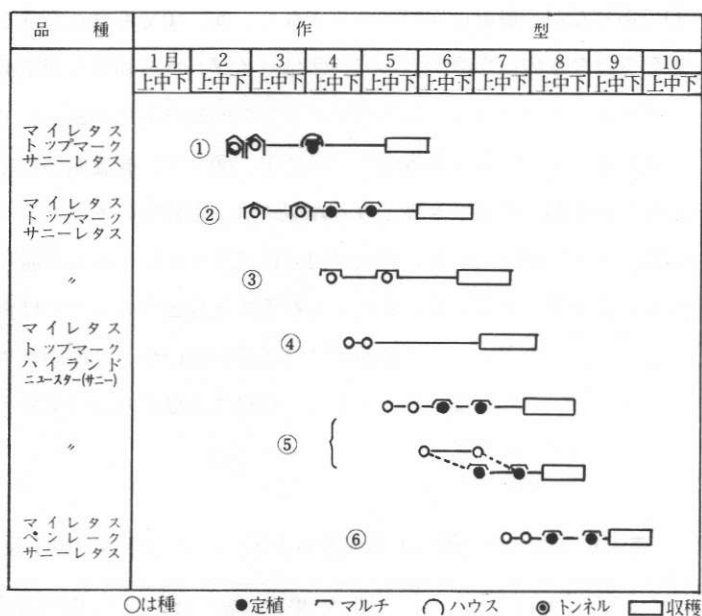


図-4 岩手県におけるレタスの作型

表-5 初夏まきレタスにおける直播と移植の比較(岩手園試 高冷地)

| 項 目  |          |     | 全 重 | 球 重 | 腐敗率  | 不 結  | 欠株率  | 抽苔率 | a 当り | 収量比 |
|------|----------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|
| は種期  |          |     | g   | g   | %    | 球 率  |      |     | 収量Kg | 対直播 |
| 51 年 | 5 月 25 日 | 直 播 | 728 | 441 | 35.6 | 2.8  | 15.0 | 0   | 137  | 100 |
|      |          | 移 植 | 859 | 430 | 28.3 | 18.0 | 0    | 0   | 153  | 112 |
| 52 年 | 5 月 20 日 | 直 播 | 810 | 460 | 10.0 | 20.0 | —    | 0   | 215  | 100 |
|      |          | 移 植 | 887 | 575 | 25.0 | 10.0 | —    | 0   | 249  | 116 |
| 53 年 | 6 月 19 日 | 直 播 | 689 | 409 | 48.0 | 5.0  | —    | 0   | 128  | 100 |
|      |          | 移 植 | 688 | 375 | 45.0 | 0    | —    | 0   | 138  | 108 |
| 54 年 | 5 月 26 日 | 直 播 | 723 | 353 | 2.2  | 4.5  | —    | 6.8 | 204  | 100 |
|      |          | 移 植 | 694 | 330 | 0    | 4.8  | —    | 0   | 210  | 103 |
| 54 年 | 5 月 25 日 | 直 播 | 466 | 266 | 15.0 | 20.0 | —    | 0   | 115  | 100 |
|      |          | 移 植 | 447 | 274 | 6.7  | 25.0 | —    | 0   | 125  | 109 |
|      | 6 月 9 日  | 直 播 | 554 | 416 | 12.5 | 2.5  | —    | 0   | 236  | 100 |
|      |          | 移 植 | 557 | 339 | 15.0 | 12.5 | —    | 0   | 164  | 70  |
| 54 年 | 6 月 25 日 | 直 播 | 781 | 372 | 16.7 | 14.3 | —    | 0   | 171  | 100 |
|      |          | 移 植 | 658 | 299 | 10.0 | 2.5  | —    | 0   | 174  | 102 |

育苗－移植の方が生産が安定している。レタスの作型の中で育苗方式をとっているのは、作型①および⑥であったが、最近では作型⑤のみでなく、③、④でも育苗方式をとる例が多くなってきている。育苗も加温を行なうのは作型①のみで、②はパイプハウス利用の無加温、⑤は露地、⑥は露地寒冷紗被覆で、いずれもペーパーポット利用無移植育苗の簡易育苗法が確立している。

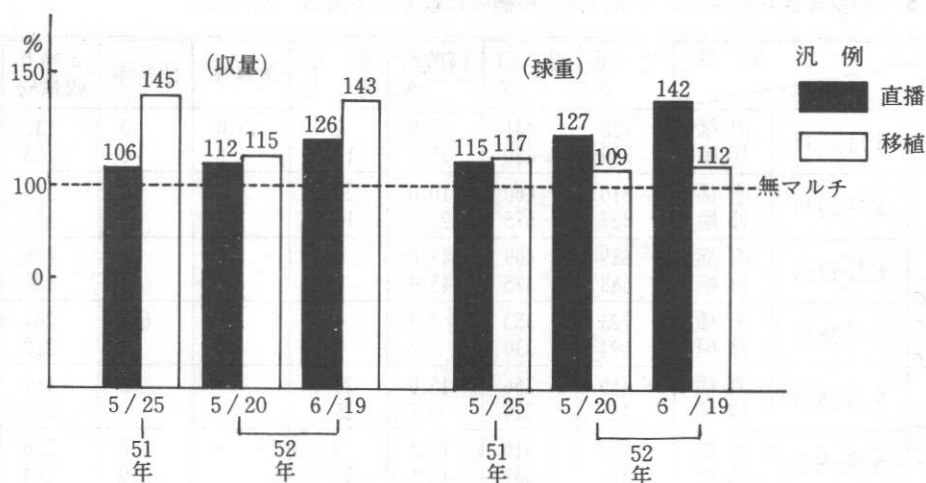
またポリマルチ栽培も有効で、作型①、②では、低温期のため透明のポリフィルムを使用した方が効果的であるが、初夏まき夏どりの作型では、定植時の黒ポリマルチ栽培が有効であることを認めた。その後フィルムの片面が黒、片面が白の白黒ダブルフィルムが開発され、地温低下の効果が有り、黒ポリマルチより効果の高いこともあって初夏まき夏どりの作型では普及率が高くなってきている。

しかし、このフィルムは高温時には効果が高いが、は種期がやや早いときには、年による気象条件によって効果がみられないこともあり、初夏まき夏どりの作型でも、早い種期での使用は安定した効果を示さない場合がある。

表－6 ペーパーポットの大きさと苗の生育（昭48，岩手園試高冷地）

| 調査項目<br>ペーパーポットの大きさ     | 葉 数 | 最 大 葉      |           | 葉 形<br>指 数 | 20 株当生体重   |          |            | 20 株<br>当り<br>乾物重 | 乾物率       | 備 考   |
|-------------------------|-----|------------|-----------|------------|------------|----------|------------|-------------------|-----------|-------|
|                         |     | 長 さ        | 巾         |            | 葉 重        | 根 重      | 全 重        |                   |           |       |
| 径 深さ<br>5.0 cm × 5.0 cm | 5.6 | cm<br>16.3 | cm<br>7.1 | 2.3        | g<br>127.3 | g<br>2.8 | g<br>130.1 | g<br>4.7          | %<br>3.61 | 徒 長 苗 |
| 5.0 × 7.5               | 5.7 | 16.0       | 7.5       | 2.1        | 135.5      | 8.5      | 144.0      | 5.7               | 3.96      | "     |
| 6.0 × 5.0               | 5.9 | 15.3       | 8.7       | 1.8        | 193.5      | 6.1      | 199.6      | 7.7               | 3.86      |       |
| 6.8 × 5.5               | 6.4 | 16.4       | 8.8       | 1.9        | 200.6      | 7.6      | 208.2      | 7.8               | 3.75      |       |
| 7.5 × 7.5               | 6.7 | 14.0       | 8.8       | 1.6        | 202.8      | 7.1      | 209.9      | 8.8               | 4.19      |       |

※は種期 3月24日 35日育苗



図－5 初夏まきレタスにおけるポリマルチの効果（対無マルチ比）（岩手園試高冷地）

表-7 初夏まきレタスにおける白黒ダブルマルチの効果（岩手園試高冷地）

| 播種期 | マルチの種類 | 項目       | 全重<br>(g) | 球重<br>(g) | 球径(cm) |      | 腐敗<br>率(%) | 不結<br>球率 | 抽苔<br>率(%) | a 当<br>収量 | 収量比<br>対<br>黒マルチ |
|-----|--------|----------|-----------|-----------|--------|------|------------|----------|------------|-----------|------------------|
|     |        |          |           |           | たて     | よこ   |            |          |            |           |                  |
| 53年 | 5.26   | 白黒ダブルマルチ | 909       | 484       | 14.3   | 13.4 | 0.7        | 0        | 0          | 321       | 113              |
|     |        | 黒 マ ル チ  | 845       | 438       | 14.4   | 13.9 | 0          | 0        | 2.3        | 285       | 100              |
|     | 6.10   | 白黒ダブルマルチ | 865       | 594       | 14.1   | 15.7 | 5.0        | 0        | 20.0       | 297       | 155              |
|     |        | 黒 マ ル チ  | 780       | 486       | 14.6   | 14.4 | 2.3        | 2.3      | 36.4       | 191       | 100              |
| 54年 | 5.25   | 白黒ダブルマルチ | 459       | 284       | 13.5   | 12.0 | 10.0       | 26.7     | 0          | 120       | 78               |
|     |        | 黒 マ ル チ  | 526       | 316       | 13.2   | 13.3 | 15.0       | 11.7     | 0          | 154       | 100              |
|     | 6.9    | 白黒ダブルマルチ | 756       | 406       | 13.2   | 15.1 | 2.5        | 10.0     | 0          | 237       | 113              |
|     |        | 黒 マ ル チ  | 637       | 368       | 12.5   | 14.9 | 2.5        | 12.5     | 0          | 209       | 100              |
|     | 6.25   | 白黒ダブルマルチ | 724       | 371       | 14.7   | 13.4 | 10.0       | 2.0      | 0          | 218       | 97               |
|     |        | 黒 マ ル チ  | 712       | 373       | 14.8   | 14.3 | 7.5        | 2.5      | 0          | 224       | 100              |

⑥の作型でもは種期が高温期で、しばしば発芽不良に見舞われ、特に直まき栽培での影響が大きく、寒冷紗被覆の育苗の場合も発芽不良を起す場合がある。

レタスは、土壤水分が十分でも25℃以上で発芽不良になることが知られ、特に28℃以上になると著しく発芽率が低下する。この対策として、チオ尿素の種子浸漬処理が、高温乾燥下でも効果の高いことを確認しているが、発芽後の土壤水分については、洪積火山灰、壤土～砂壤土、最大含水量88%の土壤で45%以下では十分な生育が期待できない。

表-8 レタス種子に対する発芽促進剤の効果（岩手園試高冷地、昭47）

| 試験区 | 調査項目          | 平均発芽日数 | 発芽勢(%) | 発芽率(%) |
|-----|---------------|--------|--------|--------|
| 1.  | チオ尿素 1 %      | 1.0    | 48     | 48     |
| 2.  | チオ尿素 0.5 %    | 1.2    | 50     | 50     |
| 3.  | ジベレリン 100 ppm | 1.4    | 26     | 26     |
| 4.  | 混合(2+3)       | 1.3    | 52     | 52     |
| 5.  | 無 処 理         | 1.1    | 18     | 18     |

※ 供試温度 30℃

表-9 レタス種子のチオ尿素処理と土壤水分が発芽に及ぼす影響（岩手園試高冷地、昭47）

| 土 壌 水 分 | 種 子 処 理 | 発 芽 率 (%) | 発 芽 勢 (%) | 平均発芽日数 |
|---------|---------|-----------|-----------|--------|
| 60 % 区  | 無 処 理   | 93.7      | 48.0      | 4.5    |
|         | 芽 出 し   | 89.3      | 51.0      | 4.5    |
|         | チ オ 尿 素 | 90.3      | 32.7      | 4.8    |
| 50 % 区  | 無 処 理   | 92.7      | 84.3      | 3.9    |
|         | 芽 出 し   | 87.3      | 81.3      | 3.7    |
|         | チ オ 尿 素 | 86.7      | 72.0      | 4.2    |
| 40 % 区  | 無 処 理   | 27.3      | 0         | 7.3    |
|         | 芽 出 し   | 42.7      | 0         | 6.3    |
|         | チ オ 尿 素 | 53.7      | 0         | 7.9    |

### 3) 短根ニンジン

岩手県における短根ニンジンの作型は図-6のとおりで、中心作型は④、⑤であるが、融雪期の早い地帯は①～③の作型を導入している。基本的な作型の取組みについては、北海道産の出荷最盛期前に出荷する方針で指導がなされているが、最近では、収穫期が10月中下旬～越冬後になる⑥、⑦の夏まきの作型も多くなってきている。

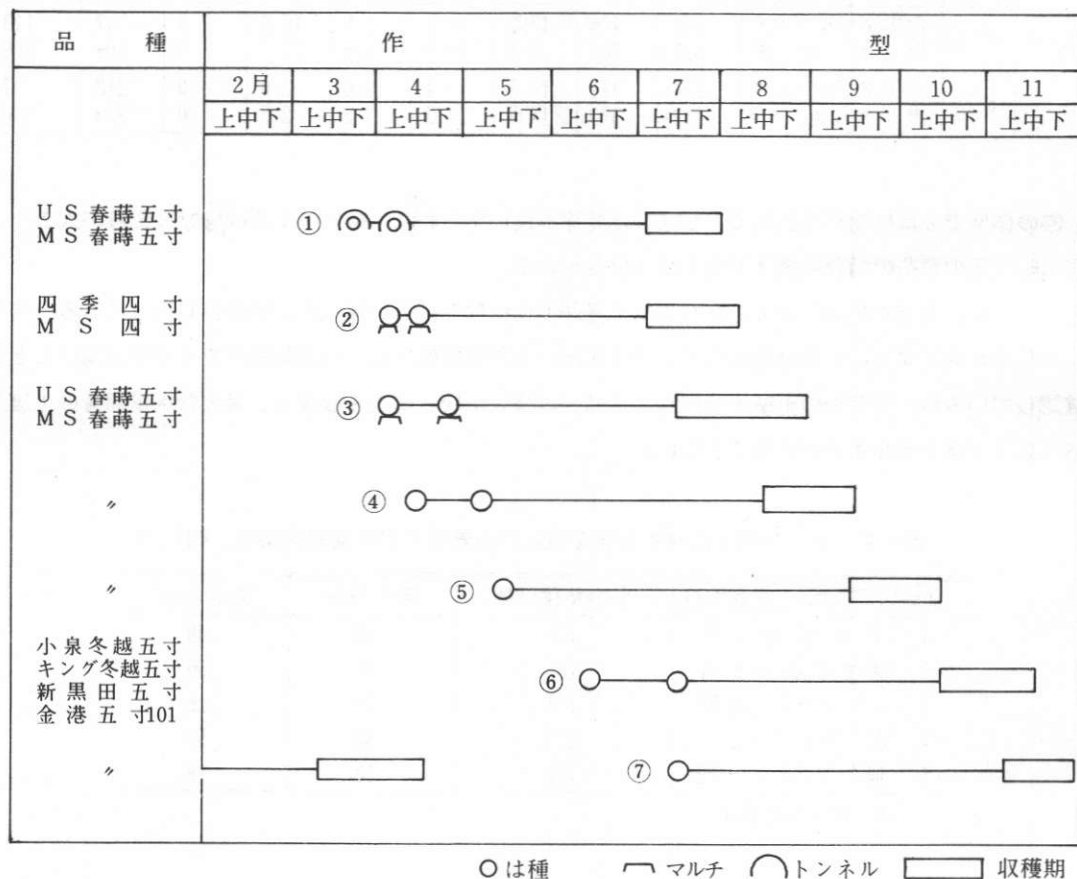


図-6 岩手県における短根ニンジンの作型

トンネル栽培では、従来のトンネルの開閉による換気方式に代わり、薄いポリフィルムを使用してトンネルフィルム面積の1～2%にあたる径4cm程度の換気孔をトンネルの肩の部分にあげ、本葉3葉時（5月中旬頃）、は種後35～40日まで被覆を行ない、すそ上げによる換気を行なわない省力的栽培が確立している。

ポリマルチ栽培は、増収効果が高いが、しばしば欠株が多発することがあり、今のところ普及率はあまり高くない。またマルチ栽培では、ネコブセンチュウの被害が多くなることがあり、事前の土壌消毒が必要である。

表-10 短根ニンジンのトンネル栽培における換気孔率と収量（岩手園試，昭51）

| 試験区 | 項目      | 全 重<br>(g) | 葉 数<br>(枚) | 草 丈<br>(cm) | 根 重<br>(g) | 根 径<br>(cm) | 根 長<br>(cm) | 欠株率<br>(%) | 10 a 当り<br>収 量 (Kg) | 収量比   |
|-----|---------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|---------------------|-------|
| 発芽前 | 1 % 区   | 340.0      | 11.6       | 60.8        | 245.2      | 5.3         | 16.3        | 2.0        | 4,786               | 215.2 |
| 発芽後 | 0.5 % 区 | 366.9      | 11.9       | 57.3        | 269.1      | 5.9         | 16.9        | 4.5        | 5,069               | 227.9 |
| 発芽後 | 1 % 区   | 312.3      | 11.2       | 59.5        | 217.2      | 5.7         | 14.7        | 4.6        | 4,129               | 185.7 |
| 発芽後 | 2 % 区   | 344.1      | 11.2       | 60.9        | 257.8      | 5.8         | 16.1        | 1.9        | 5,037               | 226.5 |
| 標 準 |         | 175.0      | 9.4        | 59.9        | 111.2      | 4.4         | 14.4        | 0          | 2,224               | 100   |

※ は種期4月12日 収穫期7月19日

表-11 短根ニンジンにおけるポリマルチの効果（岩手農試県北分場）

| 収穫期        | 試 験 区      | 1 本<br>平均重<br>(g) | 50 g 以上<br>10 a 当り<br>収量(Kg) | 収量比 (%)     |       | 不良根発生割合（本数比%） |     |     |
|------------|------------|-------------------|------------------------------|-------------|-------|---------------|-----|-----|
|            |            |                   |                              | 無マルチ<br>対 比 | 92日対比 | 裂 根           | 又 根 | 腐 敗 |
| は種後<br>92日 | 1. 黒 マ ル チ | 138               | 1,771                        | 199         | 100   | 7.6           | —   | —   |
|            | 2. 透明マルチ   | 156               | 1,925                        | 216         | 100   | 12.6          | 2.8 | 1.3 |
|            | 3. 無 マ ル チ | 64                | 892                          | 100         | 100   | 8.5           | 1.3 | —   |
| 102日       | 1. 黒 マ ル チ | 212               | 2,423                        | 140         | 137   | 16.3          | —   | 1.3 |
|            | 2. 透明マルチ   | 205               | 2,536                        | 147         | 132   | 14.8          | 1.3 | 1.3 |
|            | 3. 無 マ ル チ | 106               | 1,729                        | 100         | 194   | 7.5           | 3.7 | —   |
| 112日       | 1. 黒 マ ル チ | 374               | 2,853                        | 122         | 161   | 22.6          | 2.7 | —   |
|            | 2. 透明マルチ   | 290               | 3,354                        | 143         | 174   | 18.6          | 1.3 | 1.3 |
|            | 3. 無 マ ル チ | 153               | 2,341                        | 100         | 262   | 16.2          | —   | 1.3 |

短根ニンジンと比較的栽培の容易な作物であるが、発芽不良が問題となることがある。

前述のようにマルチ栽培で多く発生し、露地栽培でも発生がみられ、欠株→減収の原因となっていることが多い。また現在あまり使用されていないが、PVAテープを使用したシードテープの場合は特に発芽不良が多い。発芽不良の原因は、は種時における土壌の乾燥もあるが、Alternaria 菌の保菌種子によることの方が多いようである。PVAテープの場合は特に菌の発育を助長することが明かにされている。

表-12 短根ニンジン種子の生産年度別保菌状況（岩手園試，昭48）

| 試験区<br>項 目 | 品 種 A (国産種子) |      |      |      |      |      | 品 種 B (輸入種子) |      |      |      |      |      |
|------------|--------------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|
|            | 44年          | 45   | 46   | 47   | 48   | 平均   | 44           | 45   | 46   | 47   | 48   | 平均   |
| 発 芽 率      | 53.3         | 41.1 | 46.0 | 63.0 | 55.0 | 51.7 | 82.0         | 60.8 | 86.0 | 88.5 | 67.0 | 76.9 |
| 保 菌 率      | 30.7         | 10.4 | 8.0  | 4.5  | 13.3 | 13.4 | 7.7          | 4.8  | 10.5 | 0    | 12.5 | 7.0  |

表-13 ニンジン種子のシードテープ利用における発芽率（岩手園試，昭48）

| 品種      | 試験区     | 発芽率    | カビ粒数 | カビ発生率 |
|---------|---------|--------|------|-------|
| M S 五 寸 | 対 照 区   | 69.3 % | 12   | 8.0 % |
|         | シードテープ区 | 49.3   | 64   | 42.7  |
| U S 五 寸 | 対 照 区   | 72.0   | 7    | 4.7   |
|         | シードテープ区 | 48.6   | 38   | 25.3  |

※ 方法） 温度25度 湿度100% シャーレー法150粒調査  
調査） 96時間後の発芽状況および糸状菌の状況（肉眼で確認出来るもの）

表-14 ニンジン種子におけるシードテープが糸状菌に与える影響（岩手園試，昭48）

| 調査項目<br>試験区 | 発芽率  | 糸状菌数       |     | 糸状菌による<br>不発芽数 | Alternaria の菌相 |         |
|-------------|------|------------|-----|----------------|----------------|---------|
|             |      | Alternaria | その他 |                | 平均径            | Min~Max |
| 殺菌水         | 66 % | 21         | 1   | 12             | 5.0 mm         | 2~11 mm |
| シードテープ      | 60   | 63         | 4   | 33             | 8.0            | 4~15    |

その対策として、ベンレートTやキャプタン剤による種子重量の0.3%種子粉衣で効果が著しい。

夏まきの作型は、収穫期が10月下旬～4月上旬と長く、労働力の余裕のある時期であること、根の肥大期が適温条件下にあたり多収であることなどから栽培が漸増している。この作型では、越冬後の収穫期（遅いほど腐敗が多発）、越冬前の土寄せの不足による根頭部の凍害、越冬中のねずみの被害が問題となることが多い。

## 2 省力化、機械化

野菜は一般に投下労働時間が多いのが特徴である。この労働時間の内訳をみると大半の種類が、労働時間の60～80%前後が収穫、調整、選別、包装荷造りと収穫関連作業で占められる。産地規模の大きい

表-15 投下労働時間と収穫作業割合（10a当）

| 項目<br>品目 | 投下労働<br>時間 | 収穫作業<br>時間 | 収穫作業<br>割合 (%) | 収量<br>(t) | 調査場所      |
|----------|------------|------------|----------------|-----------|-----------|
| レタス      | 116        | 71         | 61             | 2.0       | 岩手園試高冷地分場 |
| ハクサイ     | 87         | 63         | 72             | 5.0       | 〃         |
| 短根ニンジン   | 142        | 113        | 80             | 2.0       | 〃         |
| 夏秋キュウリ   | 1,200      | 738        | 62             | 8.5       | 岩手農試経営部   |
| 夏秋トマト    | 862        | 300        | 35             | 7.0       | 〃         |
| 麦        | 16         | 6          | 38             | 0.6       | 〃         |
| 大豆       | 20         | 10         | 50             | 0.25      | 〃         |

所では、キュウリ、トマト、短根ニンジンなどで選果機が導入され、選別労力の軽減がはかられているが、収穫の機械化は現段階では期待が薄く、ほとんど人力で行なわれることから、収穫の省力化は作業行程をかえるなどの面での工夫が必要である。

従って、管理作業もさることながら収穫労力の保有量によって栽培面積が左右され、規模拡大をはかるためには、作型分化の多様化で収穫労力の集中を回避する方法がとられる。また、畑地は一般に基盤整備が不十分で、傾斜地も多いなどの点から、機械化を進めるためには区画のとり方、農道の整備、あるいは傾斜度の矯正など基盤整備が重要な前提条件であり、機械作業の精度を高めるためにはオペレーターの熟練も重要な条件である。

以下主な作業について機械化栽培上の問題点について述べる。

### 1) は種と間引

トラクター用のは種機には、条まき用と点まき用があり、何れも施肥装置を装着することが可能で実用性が高い。しかし、間引作業を考慮すると点まき用の方が省力効果が高く、ハクサイの場合、条まき用と点まき用を比較すると、は種+間引で点まきの方が35%省力化される。短根ニンジンの場合はシー

表-16 は種作業におけるユニットプランターとシードドリル利用効果（ハクサイ）

（園試盛岡支場）

| 作業名                              |           | ユニットプランター |    |       | シードドリル  |    |       | 備 考                             |
|----------------------------------|-----------|-----------|----|-------|---------|----|-------|---------------------------------|
|                                  |           | 作業時間      | 人員 | 延作業時間 | 作業時間    | 人員 | 延作業時間 |                                 |
| 耕 起                              |           | 24分       | 1人 | 24分   | 37分     | 1人 | 37分   | プランタロータリー                       |
| 砕 土                              |           | —         | —  | —     | 14      | 1  | 14    | ドリル=プラウ、デスクハ                    |
| 平 均                              |           | —         | —  | —     | 5       | 1  | 5     | ロー、ツースハロー                       |
| は 種 作 業<br>間引作業第1回<br>第2回<br>第3回 |           | 22        | 1  | 22    | 24      | 2  | 48    | クロスブロッキング<br>人力 3～5本立<br>人力 1本立 |
|                                  |           | —         | —  | —     | 17      | 2  | 38    |                                 |
|                                  |           | 78        | 6  | 468   | 168     | 5  | 415   |                                 |
|                                  |           | 44        | 4  | 176   | 65      | 4  | 260   |                                 |
| 計                                |           |           |    | 690   |         |    | 1,218 |                                 |
| 比 率                              |           |           |    | 56.9  |         |    | 100   |                                 |
| 調 整<br>の<br>準 備<br>他             | 調 整       | 50        | 2  | 100   | 14      | 2  | 28    | プランター：うね幅75cm                   |
|                                  | 取 り つ け   | 5         | 2  | 10    | 3       | 2  | 6     | 4うね同時作業                         |
|                                  | 洗 車       | 13        | 1  | 13    | 6       | 1  | 6     | ドリル：うね幅75cm                     |
|                                  | 取 り は ず し | 2         | 2  | 4     | 2       | 2  | 4     | 3うね同時作業                         |
|                                  | 計         |           |    | 127   |         |    | 44    |                                 |
| 合 計                              |           |           |    | 817   |         |    | 1,257 |                                 |
| 比 率                              |           |           |    | 65.0  |         |    | 100   |                                 |
| は 種 量                            | 設 計 量 ml  | 540       |    |       | 540     |    |       |                                 |
|                                  | 実 際 量 ml  | 536       |    |       | 1,066   |    |       |                                 |
| 発 芽 数 量                          |           | 12.0本/株   |    |       | 67.8本/m |    |       |                                 |
| 収 量                              |           | 7,414Kg   |    |       | 6,858Kg |    |       |                                 |

ドスペーシングドリルでは、は種作業が10 a 当たり0.43時間、間引も慣行では2～3回必要であるのに対し1回ですむことを確認している。

は種機としては、小型機によるシードテープもあり、は種、間引の省力効果が高いが、は種時に土壌が乾燥している時には発芽障害を起こすことがあり、また種子代のほかにテープ代がかさむことからあまり普及していない。人力用のは種機は、100 m 当たり2.5分程度では種でき、短根ニンジンやレタスでは10 a 当たり50分では種することができることから普及率が極めて高い。は種機ではコーデングシードが実用化すれば、種子量の節減や間引作業がより省力化されるものと思われる。

表－17 シードテープ利用による労力比較表（は種・間引）（岩手園試）

| 作目<br>作業別<br>は種<br>間引作業 | 直 播            |       |              |       |              |       |             |       | 冷 床                       |       | 温 床                           |     |   |
|-------------------------|----------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|-------------------------------|-----|---|
|                         | 短根ニンジン<br>10 a |       | ダイコン<br>10 a |       | ハクサイ<br>10 a |       | レタス<br>10 a |       | タマネギ<br>50 m <sup>2</sup> |       | 加工トマト<br>・ナス 1 m <sup>2</sup> |     |   |
|                         | シード<br>テープ     | 慣 行   | シード<br>テープ   | 慣 行   | シード<br>テープ   | 慣 行   | シード<br>テープ  | 慣 行   | シード<br>テープ                | 慣 行   | シード<br>テープ                    | 慣 行 |   |
| は 種 (分)                 | 43             | 372   | 50           | 383   | 43           | 383   | 41          | 812   | 440                       | 600   | 8                             | 29  |   |
| 間 引 (分)                 | 1回             | —     | 1,776        | —     | 154          | —     | 154         | —     | 480                       | —     | 270                           | —   | 7 |
|                         | 2              | 327   | 2,343        | 208   | 256          | 200   | 245         | 300   | 368                       | —     | 210                           | 10  | 9 |
|                         | 3              | —     | —            | 234   | 225          | 225   | 225         | 338   | 368                       | —     | —                             | —   | — |
| 計 (分)                   | 370            | 4,481 | 494          | 1,018 | 452          | 1,007 | 679         | 2,028 | 440                       | 1,080 | 18                            | 45  |   |
| 比 (%)                   | 8              | 100   | 49           | 100   | 45           | 100   | 34          | 100   | 41                        | 100   | 40                            | 100 |   |

## 2) マルチング

野菜におけるポリマルチングは、品質収量の向上のみでなく、作期の拡大、除草労力の軽減などその効果は大きい。

ポリマルチングは、人力用もあるがほとんどがロータリーマルチャーで行なわれる。畦幅120 cm に

表－18 ポリマルチフィルムの除去作業能率（10 a 当り）（岩手園試高冷地，昭49）

| 区                 | 項 目<br>作業名             | 点検<br>給油<br>(分秒) | 機械<br>装着<br>(分秒) | 走行<br>(往路)<br>(分秒) | 圃場作業<br>直行 旋回<br>(分秒) (分秒) | 走行<br>(復路)<br>(分秒) | 機 械<br>取外し<br>(分秒) | 作業時<br>間合計<br>(時分秒) | 燃 料<br>消費量<br>(ℓ) | 所要時<br>間対比<br>(%) | 毎時圃<br>場作業<br>量g/hr | 毎時<br>燃費<br>ℓ/hr |
|-------------------|------------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| 作業<br>機<br>体<br>系 | 残 滓 処 理<br>(ロータリーカッター) | 3.37             | 5.13             | 2.25               | 11.40 1.24                 | 2.27               | 4.27               | 31.13               | 1.00              |                   | 45.9                | 1.92             |
|                   | フィルム浮き上げ<br>(ビートリフター)  |                  | 7.25             | 2.43               | 10.32 1.21                 | 2.42               | 4.34               | 29.17               | 0.45              |                   | 50.5                | 0.92             |
|                   | 集 積 (人力)               |                  |                  |                    | 2.33.00                    |                    |                    | 2.33.00             |                   |                   | 3.9                 |                  |
|                   | 積み込み運搬                 |                  | 2.10             | 2.15               | 13.48                      | 2.12               | 1.55               | 22.20               | 0.32              |                   | 43.5                | 0.86             |
|                   | 計                      | 3.37             | 14.28            | 7.23               | 3.11.45                    | 7.21               | 10.56              | 3.55.50             | 1.77              | 52.0              |                     |                  |
| 人力<br>体<br>系      | 残 滓 処 理<br>(ロータリーカッター) | 3.37             | 5.13             | 2.25               | 11.40 1.24                 | 2.27               | 4.27               | 31.13               | 1.00              |                   | 45.9                | 1.92             |
|                   | フィルム処理<br>(人力)         |                  |                  |                    | 6.40.00                    |                    |                    | 6.40.00             |                   |                   | 1.5                 |                  |
|                   | 積み込み運搬                 |                  | 2.10             | 2.15               | 13.48                      | 2.12               | 1.55               | 22.20               | 0.32              |                   | 43.5                | 0.86             |
|                   | 計                      | 3.37             | 7.23             | 4.40               | 7.06.52                    | 4.39               | 6.22               | 7.33.33             | 1.32              | 100               |                     |                  |

おける10a当たりのマルチングの所要時間は0.8時間ですむ。

マルチフィルムの除去は人力による場合が大半であるが、大型トラクター利用の場合は、トラクターの踏圧によって小型機体系よりも畦間の土壌が固結し、マルチフィルムの除去に相当の労力を必要とする。この省力化にビートリフターを使用し、フィルムのすそを浮上げた後はぎ取ることによって、人力だけの場合に比較し、所要労力が約50%節減できた。すその浮上げと同時にフィルムの巻取り機を開発すれば著しい省力化がなされるものと思われる。

### 3) 中耕, 除草

生育初期における機械除草は雑草抑制に効果が高いが、株間除草は今の所人力によらざるを得ない。機械除草の効果を上げるためには、適期作業を行なうことが条件である。

除草剤による除草効果も高いが、選択性のものが多く、有効期間も20～30日と短期間で散布時期も限定される。そのため生育中後期の除草が特に問題となる場合が多いが、機械除草との組み合わせや雑草処理剤を有効に使用できる畦間散布機の開発に期待する所が大きい。栽培法による除草の省力化としては、黒ポリフィルムの使用、移植による在ほ期間の短縮などがあり、レタスの移植、マルチ栽培では除草がほとんど問題にならない場合もある。

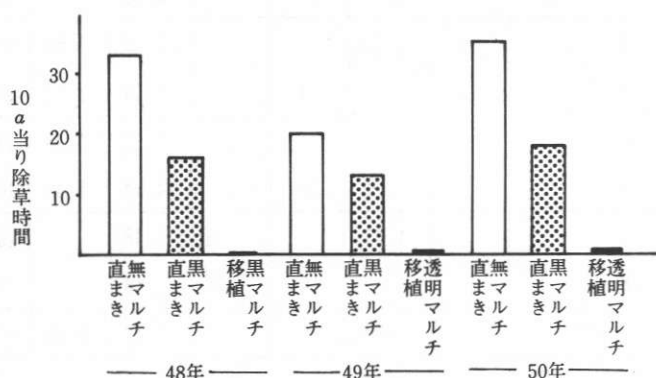


図-7 レタスの栽培様式と除草効果 (岩手園試高冷地)

### 4) 収 穫

既に述べたように野菜の機械化栽培でとり残されたものは収穫作業であるが、収穫後出荷までの所要労力も種類によって大きく異なる。

レタス等では全く機械化の余地が少なく、全て人力によらざるを得ない面が多く、葉菜類ではこの傾向が強い。

しかし、人力であっても作業の行程を変えるだけでも省力化に結びつく。例えばレタスの場合収穫と同時に選別箱詰した場合と圃場から収納舎に一たん運搬し箱詰した場合とで

表-19 収穫作業の内訳(%)(岩手園試高冷地分場)

| 収穫作業内訳 | レタス   | 短根ニンジン | スイートコーン |
|--------|-------|--------|---------|
| 切とり    | 77.9※ | —      | 34.1※※  |
| 堀り上げ   | —     | 0.2    | —       |
| 袋づめ    | —     | 19.8   | —       |
| 圃場運搬   | 3.8   | 2.3    | 9.2     |
| トッピング  | —     | 13.6   | —       |
| 洗浄     | —     | 11.0   | —       |
| 選別     | —     | 14.1   | 21.4    |
| 箱づめ    | —     | 31.0   | 24.3    |
| 梱包     | 15.9  | 6.5    | 6.9     |
| 出荷     | 2.4   | 1.5    | 4.1     |

注) ※切とり, 選別, 箱づめ同時作業

※※かきとり, 袋づめ同時作業

は、10ケース当たり46分の差があり、は場で選別箱詰した方が早い。また、レタスでは、移植栽培のように比較的生育が揃い収量の高い場合と、生育が不揃いで低収の場合ではt当たりの収穫時間が著しく異なり、低収の場合は収穫適期の球を探す時間が多く、低収のわりに収穫労力が多くかかる。

表-20 短根ニンジン収穫の作業方法と収穫時間（10a当たり）（岩手園試高冷地、昭47）

| 体系 | 作業 | 茎葉処理          |                  | 掘り出し                  |                       | ト（圃<br>ピン場<br>ゲ） | 積<br>込<br>運<br>搬 | ト（圃<br>ピン場<br>外<br>ゲ） | 作<br>業<br>能<br>率 | 作業時間                  |             | 延<br>作<br>業<br>時<br>間 | 人<br>力<br>時<br>間<br>の<br>割<br>合 | 手<br>堀<br>対<br>比 |        |
|----|----|---------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|------------------|--------|
|    |    | ロー<br>ター<br>リ | カ<br>ッ<br>タ<br>ー | サ<br>モ<br>イ<br>ド<br>ア | ポ<br>デ<br>テ<br>ガ<br>ト |                  |                  |                       |                  | ピ<br>リ<br>フ<br>タ<br>ー | 機<br>械      |                       |                                 |                  | 人<br>力 |
|    |    |               |                  |                       |                       |                  |                  |                       |                  |                       |             |                       |                                 |                  |        |
| 1  |    | 分<br>22       | 分                | 時 分<br>1.33           | 分                     | 時 分              | 時 分<br>3.52      | 時 分<br>5.52           | 時 分<br>11.39     | 時 分<br>5.47           | 時 分<br>9.44 | 時 分<br>15.31          | %<br>62.7                       | %<br>81.8        |        |
| 2  |    | 22            |                  |                       | 18                    |                  | 6.02             | 5.52                  | 12.34            | 6.42                  | 11.54       | 18.36                 | 64.0                            | 98.0             |        |
| 3  |    |               | 2                | 1.33                  |                       |                  | 3.33             | 5.52                  | 11.10            | 5.18                  | 9.25        | 14.43                 | 64.0                            | 77.6             |        |
| 4  |    |               | 12               |                       | 18                    |                  | 6.54             | 5.52                  | 13.16            | 7.24                  | 12.46       | 20.10                 | 63.3                            | 106.3            |        |
| 5  |    |               |                  | 1.33                  |                       |                  | 4.53             | 5.48                  | 12.14            | 6.26                  | 10.41       | 17.07                 | 62.4                            | 90.2             |        |
| 6  |    |               |                  |                       | 18                    |                  | 4.34             | 5.48                  | 10.40            | 3.52                  | 10.22       | 14.14                 | 72.9                            | 75.0             |        |
| 7  |    |               |                  | 1.33                  |                       | 7.21             | 1.48             |                       | 10.42            | 3.21                  | 9.09        | 12.30                 | 73.2                            | 65.9             |        |
| 8  |    |               |                  |                       | 18                    | 7.07             | 1.48             |                       | 9.13             | 2.06                  | 8.55        | 11.01                 | 80.9                            | 58.1             |        |
| 9  |    |               |                  | 9時52分                 |                       |                  | 1.42             | 5.43                  | 17.17            | 1.42                  | 17.17       | 18.59                 | 91.0                            | 100              |        |

短根ニンジンでは、ビートリフターを使用することによって、堀取りは極めて省力化されるが、表-20のようにレタスと同様圃場でトッピングした方が、茎葉つきのものを収納舎に運んでトッピングするよりも運搬量、回数が少なく省力化される。そのほか、短根ニンジンの場合は、産地規模が大きい場合には洗浄、乾燥、選別の機械化が可能で収穫関連作業が大巾に省力化できることが実証されている。

以上、主な作業について露地野菜の省力化について述べたが、機械化栽培は相当の資本を必要とすることから共同化が前提となると考えられる。効率的な利用を行なうためには、市場動向を考慮しながら栽培する種類や品種、作型の組み合わせ、さらに適正な作付規模、機械の利用計画などを十分検討することが必要である。