

イチゴの休眠に関する生理学的研究

I. 休眠期の生育相ならびに休眠の推移に伴う クラウン内の生長調節物質の動き

田辺賢二*・林 真二*・平田尚美*・山本雄慈**

昭和50年9月22日受付

Physiological Studies on Dormancy of Strawberry (*Fragaria grandiflora* EHRH. cultivar Hokowase)

I. Growth Habit in the Period of Dormancy and Changes of Growth-regulating Substances in the Crown with Progress of Dormancy

Kenji TANABE, Shinji HAYASHI, Naomi HIRATA and Yuhji YAMAMOTO

The dormancy in strawberries (*Fragaria grandiflora* EHRH. cultivar Hokowase) was induced in the Tottori district, Japan during the period from the end of August to the beginning of November, and broken down in the middle of January. The chilling duration for breaking the dormancy required about 21 days at 4°C. The activity of gibberellin-like substances in the acidic fraction of methyl alcohol extract in the strawberry crown was low during the period from the middle of November to the middle of January, and gradually increased from the middle of January to April. The activity of inhibitory substances on the growth of rice seedlings was high during the period from the middle of November to the middle of December when the dormancy was most deep, and rapidly decreased during the period from the middle of December to January. These trends of inhibitory activity appeared to change with the progress of dormancy. Auxin-like substances in the acidic fraction of methyl alcohol extract of the strawberry crown decreased in activity from the middle of November to the middle of January and slightly increased at the beginning of March. The paper chromatographic behavior of inhibitory substances in the straight growth of avena coleoptile was observed in two regions, R_f 0.1-0.4 and R_f 0.7-1.0 (solvent system; isopropanol: ammonia: water=10:1:1v/v). The inhibitory activity at the range of R_f 0.1-0.4 remarkably decreased with the progress of dormancy breaking. The other activity R_f 0.7-1.0 was more sensitive than that of R_f 0.1-0.4. This activity, however, showed no changes with the progress of dormancy.

*鳥取大学農学部農学科園芸学研究室

Faculty of Agriculture, Tottori University

**山口県宇部農業改良普及所

緒 言

イチゴは一般に晩秋季の短日低温条件になると、それまで旺盛な生育が続いていた株の生育が緩慢となり、新たに展開してくる葉は小型化しまたその葉柄も短少化して、いわゆるロゼット状となって冬季を迎える。

イチゴにおいては、このロゼットの状態を休眠とよぶ。しかしイチゴの株の休眠は樹木の冬芽、種子、球根類にみられるような、完全に生長を停止し生育に好適な条件にも全く反応しない状態の休眠とはその様相を異にし、ロゼット状を呈した株でも適当な温度条件のもとにおかれれば、いつでも葉が展開を始めまた花芽も発育して開花結実し、さらに腋芽も盛んに分化発達する。

しかしながら展開する葉は小型で暗緑色を呈し、またその葉柄や花梗も著しく短く、いわゆる矮化現象を呈し果実の収量も著しく少ない。

このようなイチゴの休眠現象は、秋季の短日条件⁴⁾とくに花芽分化後の限界日長以下の短日によって誘導され⁹⁾、冬季の自然低温を経過することによって打破される。

一たび休眠に陥ったイチゴの株が葉および花房の旺盛な生長を行なうためには一定時間低温に遭遇することが必要であり、その時間は品種によって異なっている^{11,15)}

一方休眠とその状態をもたらす内的要因との関係については、樹木の冬芽^{3,6,14)}、タマネギ⁷⁾、グラジオラス¹⁸⁾、アイリス²⁾ およびナガイモ⁶⁾ などにおいて、内生長調節物質との関連性が追求され、いずれも Abscisin 酸 (ABA) が休眠を支配する一つの要因であることが見出されている。

しかしながら、イチゴにおいては、休眠と内的要因との関連を追求した例はきわめて少なく、わずかに李¹¹⁾、遠藤ら⁵⁾の報告をみるのみであり、まだその本質を説明しうるものは見出されていない。

従来イチゴの作型は、それぞれの作型に適した品種を用いることによって成立していた。しかし近年では被覆資材、暖房機具および冷蔵施設の発達に伴って、ダンナー、宝交早生等にみられるように、特定優良品種を用いてその生態反応を巧みに利用した作型が考案され、広く普及するとともに単一品種による周年栽培も可能となっている¹³⁾。しかしその一方では、イチゴ作経営を有利に進めようとするあまり、促成、半促成等の前進栽培を強く進めると、生育途中で葉身が小型化し、葉柄も短小となって株が矮化症状を呈する例が多く見受けられる。

このような症状はイチゴの休眠打破に必要な低温要求が十分に満たされていない状態で加温された時に生じ、結

局低温要求が満たされたか否かの判断を誤った事に起因する。

前進栽培における休眠打破の方法として、自然低温による打破の外、積極的な方法として株冷蔵処理が行なわれている^{10,12,13,17)}。しかしこの方法は多大の労力と時間を要し、また苗の活力を低下させる点ですぐれた方法とはいえず、またこのことが前進栽培を不安定化している一つの原因ともなっている。

今後、イチゴ作経営を有利に導く前進栽培を安定化させるためには、これら休眠現象を確実に、しかも容易に回避ないし打破する方策を見出さなければならない。

このようなことから本実験はイチゴの休眠現象と内的要因との関連性を明らかにするとともに、ケミカルコントロールによる休眠の回避ないし打破の方法を見出すための基礎資料を得る目的で行なわれたものである。

実験材料および方法

実験は1972年10月から1974年4月にわたり、イチゴ「宝交早生」を供試して行なわれた。すなわち'72, '73年とも7月から10月上旬にかけて養成した宝交早生苗を圃場に定植し、鳥取地方で行なわれている慣行の施肥管理によって栽培し、10月下旬から翌春の4月にかけて実験に供した。

'72年11月上旬から'73年4月下旬においては、2週間ごとに株を掘上げ、地上部および地下部の生育調査を行なった。またこれと平行して休眠の誘導から打破に至る時期的な経過を明らかにするために、予め苗を鉢植えにし、10月下旬より1月中旬までの間、2週間ごとに15~25℃の温室に搬入した。日長は自然日長とし搬入してから50日後における新生第3葉の葉柄長ならびに葉幅を測定した。

'73年11月から'74年4月においては、低温遭遇時間と休眠打破の関係を明らかにするため、前年の結果から最も休眠の深い時期と考えられた11月10日に宝交早生の株を掘上げ、4℃の低温室に搬入した。これらの苗を7、14、21、および28日後にそれぞれ10株ずつ取出し、素焼鉢に植付けた後昼間20~25℃、夜間15℃の温室に入れ、40日後における新生第3葉の葉柄長および葉幅(3枚の小葉身を1枚の葉とみなし、葉柄に直角方向の最大幅をもって葉幅とした。)さらに花梗長を測定した。

次に休眠の推移に伴うクラウン内の生長調節物質の動きをみるため、11月15日、12月15日、1月16日、3月1日および4月16日の5回にわたって株を掘上げ、各時期とも100株分のクラウンを80%メタノールで抽出した。

抽出は第1図に示す方法で行ない、酸性分画を得た。これを30℃以下の温度で減圧濃縮、乾固したのち、ペーパークロマトグラフィーによって展開分離し、Gibberellin AuxinおよびAbscisic (ABA) の活性を測定した。

展開はイソプロピールアルコール：アンモニア：水＝10：1：1の組成の溶媒を用い、また2×40cm, No.50の東洋濾紙を使用して行なった。

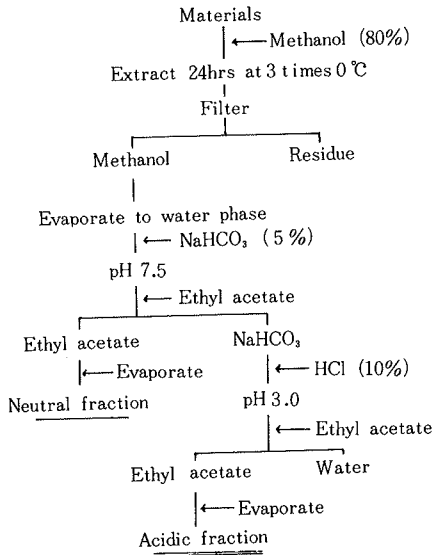


Fig. 1 Flow diagram showing procedures for extraction and separation of gibberellin like or auxin-like substances from strawberry crown tissues.

Gibberellin 様物質の活性の測定は、展開の終わったペーパークロマトグラムを10等分し、各区分を蒸留水で抽出し、この抽出液に催芽した矮性イネ品種「短銀坊主」の種子を入れ、28℃の恒温室内で蛍光灯照明のもとに7日間培養した。7日後各区分の第2葉鞘長を測定し、蒸留水のみに入れて培養した区の葉鞘長を100として各区分の比数をヒストグラムに表わして活性を比較した。

Auxin 様物質およびABA様物質の活性は、ペーパークロマトグラムを10等分したのち、2%ショ糖で抽出を行ない、この抽出液中でのアベナ子葉鞘の伸長量を測定し、ショ糖液のみの標準区における伸長量に対する比数をヒストグラムで表し活性を推定した。

一方これとは別に休眠中の株と、休眠が完全に打破され旺盛な生育を始めた株とにおけるクラウン内のGibberellin活性を比較するため、11月中旬に一方は15～25℃の温室に搬入してそれ以後低温に遭遇しないようにし、

他方は4℃の低温処理を25日間おこなったのち温室に搬入し、16時間日長で加温(15～25℃)した。そして1月上旬にこれら双方の株のクラウンを各20gずつ80%メタノールで抽出し第1図の方法で酸性分画を得た。次にこれを濃縮乾固後、少量のエチルアルコールで溶解し、No.50、40×40cm東洋濾紙にスポットし、イソプロピールアルコール：アンモニア：水＝10：1：1の溶媒系でマスペーパークロマトグラフィーを行なったのち、Rf0.1～0.5の区分とRf0.6～1.0の区分とに2分し、それぞれをメチルアルコールで再抽出した。

前者の区分の抽出液をFraction I、後者の抽出液をFraction IIとし、それぞれを濃縮、乾固後No.50、2×40cm東洋濾紙にスポットし、前述の溶媒系で展開した。これらのペーパークロマトグラムを10等分し、イネ短銀坊主の種子によるGibberellin活性の測定を行なった。

実験結果

1. 休眠期における生育相

露地条件で生育するイチゴ「宝交早生」の晩秋から早春にかけての地上部、地下部の動きをみると、第2図および第3図のとおりである。

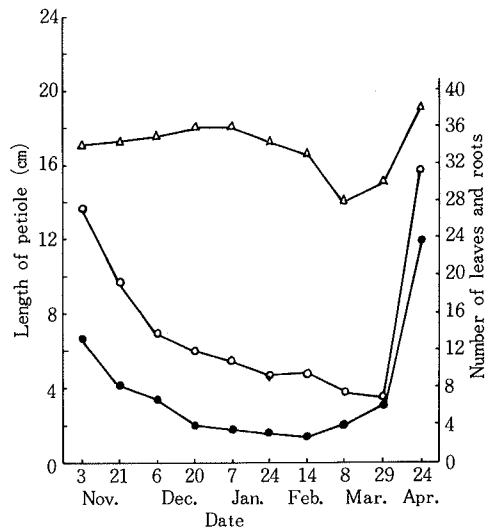


Fig. 2 Changes of top and root growth of strawberry plants during the period of dormancy.

○ Length of petiole
● Number of leaves
△ Number of roots

まず葉についてみると、11月上旬から12月中旬にかけて、外側の古い葉から順次枯死脱落し、一方新葉の展開

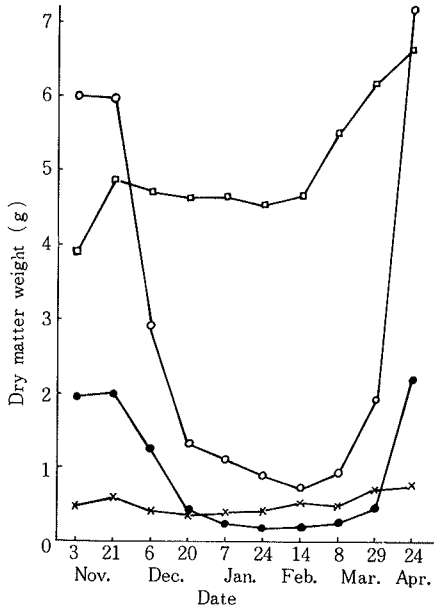


Fig. 3 Changes of dry matter weight of strawberry plants during the period of dormancy.
 ○ Leaf blade × Crown
 ● Petiole □ Root

は緩慢となって株あたりの葉数が急速に減少していく。その後もわずかに減少の傾向を示したが、3月上旬頃より新葉の展開が活発となり、4月に入ると著しい葉数の増加がみられた。これらの動きを乾物重の推移でみると、葉身重は11月上旬以降急速に減少し2月中旬頃に最低となる。そして3月上旬より再び増加を始め、下旬から4月上旬にかけて顕著に増加した。

葉柄重においても、葉身とおいてみられたような大きな変化はみられなかったが、ほぼ葉身と平行的な変化を示した。

休眠の程度を示す尺度の一つである展開中の新葉から数えて3番目の葉（以下これを新生第3葉とよぶ。）の葉柄長の推移をみると、11月上旬から12月上旬にかけて著しく短小化し、以後3月に至るまで短小のまま経過した。その後3月下旬から4月にかけて急速に伸長した。

根数については11月上旬から1月上旬にかけての間はほとんど変化がみられず、その後2月から3月上旬にかけてやや減少の傾向を示し、3月中旬より著しい増加をみた。根の乾物重について調べた結果も、ほぼ根数と同じ動きを示した。

クラウンの乾物重の推移をみると、顕著な動きはみら

れず、生育の進展に伴い徐々に増加した。

2. 加温開始時期と葉の生長

露地条件下におかれた「宝交早生」株を10月下旬より2週間毎に温室に搬入し50日後における新生第3葉の葉柄長とその葉幅を測定したところ第4図の結果を得た。

すなわち11月上旬に温室へ搬入した株は、その前後の時期を通じて最も短い葉柄長を示し、このころが最も休眠の深い時期であることがうかがわれた。以後搬入時期が遅くなるほど葉柄の伸長も長くなり、1月上旬を過ぎる頃より伸長がとくに顕著となり、葉身もうすく大型となって矮化症状はみられなくなった。

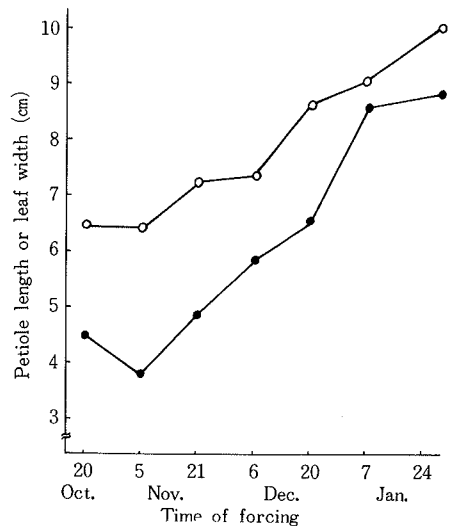


Fig. 4 Effect of forcing time on the petiole length and leaf width of strawberry plants.
 ● Length of petiole
 ○ Width of leaf

3. 休眠打破に要する低温処理期間

11月上旬に低温処理を開始し、処理日数とイチゴの株の動きとの関係のみた結果第5図のとおりであった。

すなわち最も休眠の深いと考えられる11月上旬に、低温を与えずに温室に搬入した場合には、展開してくる葉の葉柄がきわめて短かく、また葉身も小型で暗緑色を呈し強い矮化現象を示した。一方低温処理が施された株においては、明らかに葉柄の伸長が良好となり、また処理日数が28日間の限りでは、処理日数が多くなるほど、葉柄長、花梗長のいずれも日数に比例して長くなることが認められた。

さらに葉幅についても、処理日数が21日までは日数とともに増加が認められたが、それ以後はほぼ同じ大

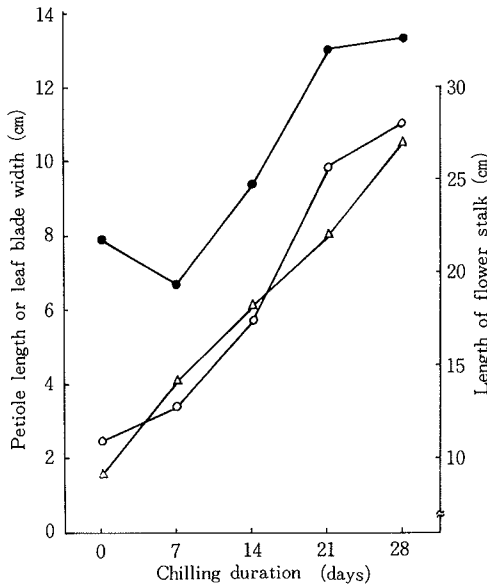


Fig. 5 Relation between leaf and flower stalk growth and chilling duration at 4°C.

- Length of petiole
- Width of leaf blade
- △ Length of flower stalk

きさとなり、おおよそ21日間で低温要求が満たされているよううかがわれた。

4. 休眠の推移に伴うクラウン内の生長調節物質の変化

i. Gibberellin 様物質の活性

11月中旬から翌春の4月中旬に至る間の各時期における酸性分画中の Gibberellin 様物質の活性をみたとところ第6図のとおりであった。

休眠の最も深いとみなされる11月中旬においては、 R_f 0.3~0.4の区分にわずかにGA活性が認められるのみで、他の大部分の区分すなわち R_f 0.1~0.2および R_f 0.5~1.0の区分では抑制物質の存在することが認められ、特に R_f 0.8付近に強い抑制物質のあることが認められた。

次に12月中旬に入ると、GA活性は R_f 0.5の区分でわずかに認められるのみで、 R_f 0.1~0.4の区分と R_f 0.6~1.0の区分には強い抑制物質

が認められた。さらにそれらの抑制物質は11月中旬に比べて、より強まっている傾向にあった。

1月中旬に入ると、 R_f 0.3~0.4にややGA活性が回復しまたその他の区分にみられる抑制物質の活性は、12月中旬に比べてはるかに低くなっていることが認められた。

さらに3月にはいると、それまで R_f 0.3~0.5付近にのみ限られていたGA活性が、大部分の区分で認められるようになり、また抑制物質はわずかの区分で認められるに過ぎなかった。

4月中旬においては、抑制物質は R_f 0.8~0.9にわずかに認められるのみで、他の区分はすべてGA活性を示し、とくに R_f 0.1~0.5においてかなり強いGA活性が認められた。

これらの結果より各時期におけるGA活性の合計値と抑制物質活性の合計値を求め、その推移をみると第7図のとおりである。すなわち抑制物質については、11月中旬から12月中旬にかけて多く存在し、休眠打破に有効な低温の要求が急速に満たされる12月中旬から1月中旬にかけてこの抑制物質が急速に減少し、3月までにはほとんど消失する。

また Gibberellin 様物質については、抑制物質の急速に減少する1月中旬より増加の徴候を示し3月にはいると著しく増加する。

したがって低温に遭遇して休眠が打破される過程で、

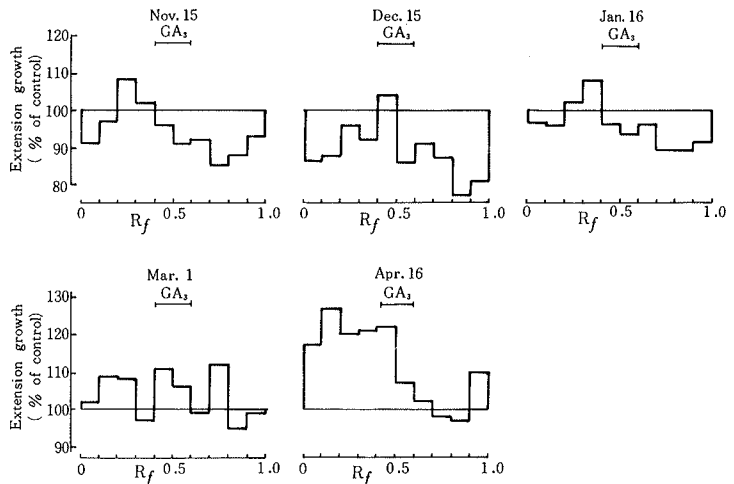


Fig. 6 Changes in gibberellin-like activity in the crowns of strawberry plants measured by using methyl alcohol extracts (acidic fractions) and bioassay of dwarf rice seedlings.

Solvent system of chromatograms, isopropyl alcohol : ammonium hydroxide : water = 10 : 1 : 1 v/v

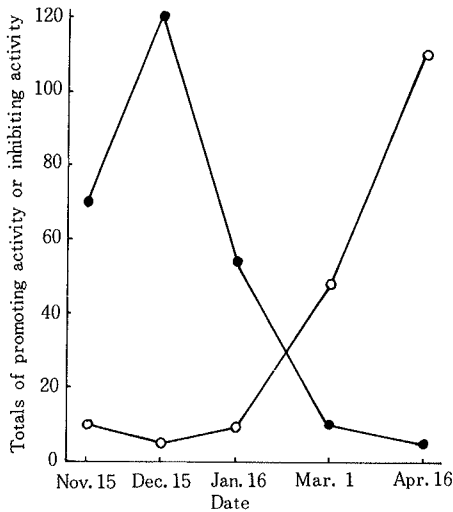


Fig. 7 Changes of total activities on promoting or inhibiting the extension of rice seedlings.

- Total promoting activity of extension of rice seedlings
- Total inhibiting activity of extension of rice seedlings

まず抑制物質が減少し、次いでGibberellin様物質が増加することが知られた。

さらにこのことを一層明らかにするために、11月中旬以後温室に搬入して低温に遭遇させていない強い休眠状態の株と、十分な低温処理とその後長日高温条件下におかれて、完全に休眠の打破された株とにおけるクラウン内のGibberellin活性を比較したところ、第8図のとおりであった。

すなわち強い休眠状態にある株のクラウン内においては、Fraction I および II のいずれにおいてもGA活性が全く認められず、すべて抑制物質でしめられていた。

とくにFraction I のR_f0.6~1.0、Fraction II のR_f0.8を中心としたR_f0.6~0.9の区分でそれぞれ強い抑制物質が認められた。

一方休眠が完全に打破された株のクラウン内においては、Fraction I のR_f0.1~0.8にGA活性がみられ、とくにR_f0.6において高い活性が認められた。また休眠株においてみられたような強い抑制物質はみられず、R_f0.9~1.0においてわずかにみられるのみであった。

Fraction II についてみるとR_f0.6においてGA活性がみられ、またR_f0.8~1.0においてやや強い抑制物質が認められたが全体としての抑制活性は休眠株のそれに比べてはるかに少なかった。R_f値からみて、Fraction I におけるR_f0.6の促進物質はGA₃、またFraction II におけるR_f

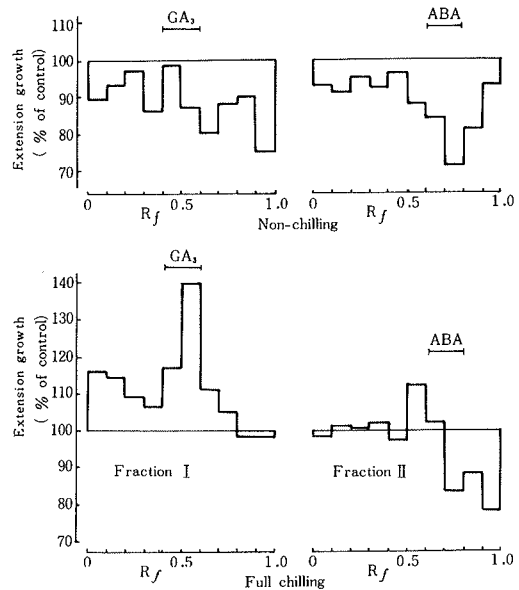


Fig. 8 Results of rice seedlings assay on chromatograms of extracts from strawberry crowns.

Upper non-chilled. Lower fully chilled.
Solvent system, isopropyl alcohol : ammonium hydroxide : water = 10 : 1 : 1 $\frac{1}{4}$
Non-chilled strawberry plants : forced at 15~25°C from Nov. 10.
Fully chilled strawberry plants : 30-forcing days at 15~25°C with 16 hrs daylength after 25-days chilling at 4°C
Fraction I : R_f0.1~0.5 of Mass paper chromatogram.
Fraction II : R_f0.6~1.0 of Mass paper chromatogram.

0.7~0.8の抑制物質はABA様の物質と考えられた。

ii. Auxin様物質の活性

11月中旬から4月中旬に至る間の各時期におけるAuxin様物質の活性の動きをみた結果、第9図のとおりである。

すなわち11月中旬においてはR_f0.5~0.6において、かなり高いAuxin活性が認められ、他の区分のR_f0.1~0.4とR_f0.7~1.0においては著しい抑制物質の存在が認められた。

12月中旬にはいると、R_f0.5にAuxin活性がみられたが、11月に比べるとはるかに低くなっていた。またR_f0.1~0.4とR_f0.7~1.0の両区分には強い抑制物質がみられた。

1月中旬においてはR_f0.3~0.6において、わずかにAuxin様の活性がみられ、またR_f0.1~0.2とR_f0.7~1.0の区分において抑制物質が認められた。とくに11~12月においてはR_f0.1~0.4の区分の抑制作用が強かったのに比べ、1月中旬にはいるとこの部分の抑制物質は減少してR_f0.1~0.2に限られ、R_f0.3~0.4には促進物質がみられ

ようになった。

3月上旬にはいると R_f 0.4~0.5にAuxin活性が回復しているのが認められ、また抑制物質は R_f 0.1~0.2と R_f 0.6~1.0の2区分でみられたが、とくに前者の抑制物質は著しく減少していた。後者の抑制物質は1月中旬に比べて、やや減少する傾向にあったが、大きな変動はみられなかった。

旺盛な生育が始まった4月中旬においては、 R_f 0.3の区分のみにAuxin活性がわずかにみられ、一方抑制物質についてみると、 R_f 0.1~0.2の区分は3月に比べさらに著しくなった。しかし R_f 0.6~1.0の抑制物質については、ほとんど変化がみられなかった。

11月から4月にかけて常に R_f 0.7~0.8で強い抑制活性を示した物質は、その位置からABA様の物質と考えられる。

これらの結果をもとにアベナの伸長促進および抑制の総和を求め、その変化をみたところ第10図のとおりであった。すなわち、 R_f 0.1~0.4におけるアベナ伸長抑制物質は、時期が進むとともに減少し、あたかも休眠の打破過程に直接関与しているような動きを示した。また R_f 0.7~1.0の抑制物質については、やや減少の傾向を示す程度であり、Auxin様物質についてもあまり顕著な傾向はみられなかった。

考 察

イチゴの休眠は秋季の花芽分化後における限界日長以下の短日長条件によって誘導され、⁹⁾その時期は鳥取地方でおおよそ10月下旬頃のものである。またその後における休眠の推移を、生育適温下におかれた後に新しく展開する葉の葉柄の伸長および葉身の大きさで判断すると、11月上旬から中旬にかけて最も強い休眠状態となり、以後徐々に弱くなって1月上旬から中旬にかけてほぼ完全に打破されるものと考えられた。

一方本実験に供した「宝交早生」の休眠打破に要求される低温量を調べたところ、4℃の連続低温下で21日前後、時間にして450~500時間必要であることが知られた。

この結果は、低温が連続的であるか否かによって、そ

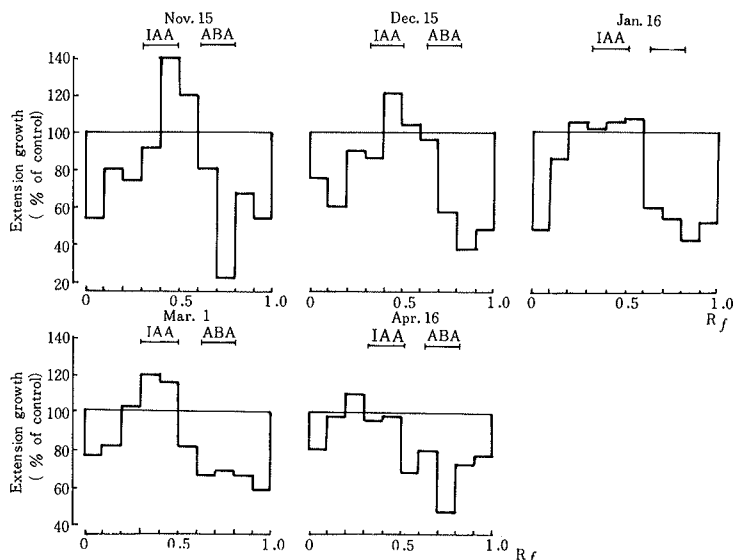


Fig. 9 Changes in auxin-like and abscisic acid-like activities in crowns of strawberry plants measured by using methyl alcohol extracts (acidic fractions) and the straight growth test of *avena coleoptile*. Solvent system, isopropyl alcohol : ammonium hydroxide : water = 10 : 1 : 1 v/v

の低温効果も時として異なるけれども、¹⁰⁾鳥取において筆者らが過去3年にわたって11月上旬以降における5℃以下の低温積算時間を調査した結果、1月上旬から中旬にかけて450~500時間に達し、またこの時期に露地条件下の宝交早生の休眠が破れることとよく一致する。

一方イチゴの休眠は、栽培上きわめて重要な問題であるにもかかわらず、その本質を解明するために必要な休眠の推移と内的要因との関連性については、李、¹¹⁾遠藤ら⁵⁾によって調べられているものの、まだその本質はほとんど知られていない。

李は¹¹⁾ダナーのクラウンのエーテル抽出物における抑制物質の動きを経時的に調べ、東京地方でダナーが最も強い休眠状態にある11月下旬から12月中旬にかけて、抑制物質の活性が最も強く、以後低温に遭遇して休眠が弱くなるに伴いその活性も少なくなることを報告している。

一方遠藤ら⁵⁾も、休眠誘導前の10月上旬より休眠期の12月までの間における宝交早生のクラウンのGA活性、ABA活性の変化を調べ、生長抑制物質の消長と休眠との関連性が密接であることを認めている。

本実験において、休眠の強い11月中旬より、休眠の完了する1月中旬、さらにおう盛な生育が始まる4月中旬

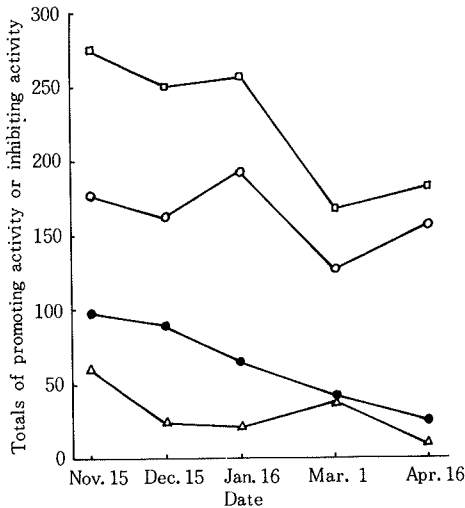


Fig. 10 Changes of total auxin-like activity and total inhibiting activity on avena coleoptile extension during the period from mid dormancy to break down dormancy of strawberry plants.

- Inhibitory activity of extension in R_f0.1~0.4
- Inhibitory activity of extension in R_f0.7~1.0
- Total inhibitory activity of extension
- △ Total promoting activity of extension

に至る間の、宝交早生のクラウン内のGA活性を調べたところ、11月から12月にかけて低下し、12月に最も低い活性を示した。その後低温要求が満たされる1月中旬には、12月に比べてややGA活性の回復がみられ、3月から4月にかけて著しく高まっていった。またこれと同時にイネの伸長を抑制する抑制物質の動きをみると、休眠の深い11月中旬から12月中旬にかけて、最も強い抑制活性がみられ、この傾向は李¹¹⁾の結果とよく一致した。

さらに休眠打破に有効な低温の集中する12月中旬から1月中旬にかけて、この抑制物質の活性は急速に低下し、その後1月から3月にかけても著しい低下を示した。

これらの結果からイチゴの休眠打破は、まず低温によってGA活性が高まるのではなく、抑制物質が減少することによって始まると考えられた。

次に休眠の推移に伴うAuxin様活性の変化をみた結果では、休眠の本質にかかわるような関連性をもった動きはみられなかった。

しかしながら抑制物質については、R_f0.1~0.4に存在するアベナ子葉鞘伸長抑制物質の消長が休眠の推移とよく一致し、なかでもR_f0.3~0.4の物質が最も関連深い動きをしているように思われた。

一方R_f0.7~1.0におけるアベナ伸長抑制物質はABA様の物質と思われるが、休眠の推移に伴う変化はきわめて少なかった。

多くの樹木の低温による冬芽の休眠解除(打破)はABAレベルの低下とGAレベルの急増を伴っているといわれるが、⁶⁾イチゴにおいては低温要求が満たされ休眠が打破される際に、上述のような傾向はみられず、ABAの減少もGAの増加も生じない。ただ低温に遭遇することによってR_f値の低い位置(R_f0.1~0.4)の抑制物質と、R_f0.1~1.0のイネ伸長抑制物質との減少が顕著にみられるのみである。

藤伊⁶⁾によれば、樹木の休眠芽は高濃度のGAによって休眠が解除されることから、低温による休眠芽中のABAの減少は休眠解除の原因でなく結果であるとしている。

しかしながらイチゴにおいては、休眠中の株にGA₃処理を行なっても一時的に休眠が打破されたような動きを示すだけですぐ再び休眠状態となることや、休眠株に長日処理を行なって内生GAの濃度を高めてやっても打破された草姿とはならないこと、¹¹⁾さらに低温要求が充足された株では短日条件でも矮化せず正常な生育を行なうという諸事実が観察される。

したがってイチゴでは藤伊のいうようなGAの増加が本質的に休眠打破を支配するとは考えられず、むしろ、まず低温によってABA以外の抑制物質の減少する系が活動し、次いでその抑制物質が減少してGAが低濃度でも作用しうる素地がつくられることが、イチゴにおける休眠打破の本質ではないかと推察される。

以上、クラウン中の酸性分画にみられるGibberellin、AuxinおよびABAの活性の動きから、休眠の推移、とくに休眠打破の問題に言及したが、これら相互の関連だけでは休眠現象を理解することが困難である。

グラジオラスの球根ではBenzyl adenine (BA)が強い休眠打破効果を有していること、¹⁸⁾またイチゴにおいてもBA処理がGA処理の効果を著しく助長すること¹⁾が示されている。

したがって今後休眠、生長抑制に強い関連性をもっていると思われるフェノール成分や塩基性分画のCytokininを始めとする各種の生長調節物質をも含めて、さらに詳細な追求を行なわなければならない。

摘 要

イチゴ「宝交早生」の休眠期における生育の様相と、休眠の推移に伴うクラウン中の内生生長調節物質の変化を調べた。結果は次のとおりである。

1. 11月中旬以降、イチゴ宝交早生は葉数を減じ、ま

た葉柄、葉幅が短くなりロゼット状を呈する。11月上中旬頃に休眠が最も深く、その後自然低温によって1月中旬に打破される。本品種の休眠打破に要求される低温は4℃の連続低温で21日間前後であった。

2. クラウン中のGA活性は休眠の最も深い11月中旬から1月中旬にかけてきわめて低く、3月上旬より増加し4月中旬にきわめて高くなった。しかしGAの種類については明らかでなかった。

一方イネ葉鞘の伸長を抑制する抑制物質は11月中旬～12月中旬に多く、12月中旬以降の低温遭遇によって急速に減少し、3月にはいるとほとんどみられなくなった。

3. クラウン中のAuxin活性をみると、11月中旬から1月中旬にかけて減少し、3月にはいるとやや増加した。

アベナ伸長テストにおける抑制物質は、 R_f 0.1～0.4と R_f 0.7～1.0の2区分において認められ、前者の抑制物質は11月中旬に最も活性が強く、以後休眠が浅くなるに伴い弱くなっていった。一方後者の抑制物質はその R_f 値からABAと推定されたが、休眠の推移に伴う動きはみられなかった。

4. 以上のことからイチゴの休眠は、クラウン内に抑制物質の活性が高まることによって生じ、株が低温に遭遇することによりこのABA以外の抑制物質が減少し、さらにGA活性が高まることによって休眠が打破されるものと推察された。

文 献

- 1) 浅平 端・杏 永頼：園芸学会昭和49年度春季大会研究発表要旨，268 (1974)
- 2) 安藤敏夫・塚本洋太郎：園芸学会昭和47年度秋季大会発表要旨，204 (1972)
- 3) Corgan, J. N. and Chalen Peyton: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **95** 770 (1970)
- 4) Darrow, G. M. and Waido, G. F.: *Science*, **77** 353 (1933)
- 5) 遠藤元庸・大川勝徳：園芸学会昭和49年度春季大会研究発表要旨，206 (1974)
- 6) 藤伊 正：植物生理講座 **4**，朝倉書店，東京(1973) p. 188
- 7) 藤田政良・塚本洋太郎・浅平 端：園芸学会昭和43年度春季大会研究発表要旨，148 (1968)
- 8) 橋本 徹：植物の化学調節，**3** 71 (1968)
- 9) Jonkers, H.: Land-bonwhogeshool, Wageningen, **651** (1965)
- 10) 小林尚武・柴田 進・藤村 良：園芸学会昭和46年度秋季大会研究発表要旨，116 (1971)
- 11) 李 炳駟：植物の化学調節，**5** 51 (1970)
- 12) 大林直鉦・木村雅行・藤本幸平：園芸学会昭和46年度春季大会研究発表要旨，198 (1971)
- 13) 大和田常晴・川里 宏・加藤 昭：園芸学会昭和46年度秋季大会研究発表要旨，110 (1971)
- 14) Spiers, J. M.: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **98** 237 (1973)
- 15) 高井隆次：園芸学会昭和40年度春季大会発表要旨，20 (1965)
- 16) 田辺賢二・林 真二・平田尚美：園芸学会昭和49年度春季大会研究発表要旨，198 (1974)
- 17) 高橋和彦ら：農業技術大系，野菜編 **3**，イチゴ，農文協，東京 (1972) p. 219
- 18) 塚本洋太郎：植物の化学調節，**8** 21 (1973)