

茶園において開発が 期待される除草剤, 生育調節剤

——成績検討会の討論から——

野菜・茶業試験場 渡辺 利通

1. はじめに

現在, 我が国の茶園面積は55,700 ha, 茶栽培農家は381,500戸, 生葉収穫量420,200 t, 荒茶生産量92,100 t (1993, 農林水産省統計情報部)である。粗生産額は1,211億円であり, これが日本の農業粗生産額に占める割合は約1.1%である。しかし, 茶園の多くは山間傾斜地にあり, ほかに作るものがあまりない山間地, 中山間地農業にとっては貴重な換金作物となっている。したがって, 山間地, 中山間地における茶の重要性は統計数字以上に大きいものがある。

かつては地方毎に製法の違いなどによる固有のお茶があったが, 時代の流れとともにそれら

を製造する技術者が減少し, お茶の種類は減りつつある。主なお茶の種類は, 製造法によって図-1に示すように分類される。

農業の他部門と同様に, 茶業も近年後継者不足から基幹労働力の高齢化が進んでいる。平坦地においては後継者難は他作物よりは少なく, 元気の良い若者が残り, 規模拡大, 企業的経営を志向している例が見られるが, 山間地における後継者難は深刻である。いずれの場合も, 茶園管理作業の省力化, 軽労化が必要とされている。その手段として, 機械化とならんで茶樹の生育抑制による作業の省略が考えられる。生育制御は高品質茶の生産のためにも要望が高い。しかし, 現在は茶樹の生育制御に利用で

きる資材は少なく, メーカーに対する茶農家の期待は大きいものがある。

昨年(1994)の11月11日に茶園関係除草剤・生育調節剤成績検討会が開催された。その折, 茶園関係の試験薬剤点数が少なく検討時間に余裕があったので, 今後期待される除草剤, 生育調節剤について討議した。これは茶業関係者が困っている問題について植調協会および出席された農業メーカーに開発をお願いしたいということで行ったものであるが, 協会の方からは是非整理してまとめて欲しいとの依頼があったので, 当日の討議をもとに私見を交えて紹介する。以前に

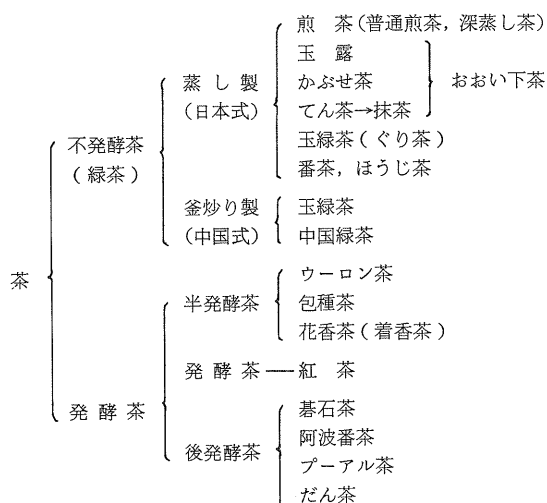


図-1 主なお茶の種類

報告したものと重複する部分が多いがご容赦願いたい。

2. つる性雑草の防除法

成木園では、うね間の雑草はそれ程問題とされていないが、ヘクソカズラ、ヤマノイモ、ヤブメなどが株元に発生することがある。これらは繁茂量が多くなっても、茶樹に巻き付いて生育するため除草が困難であり、放置すると茶株面を覆うようになる。特にヘクソカズラは、摘採葉に混入すると異臭のもととなるため嫌われている。これらの雑草はもっぱら手で抜き取っているが、近年労力不足等からこれらの雑草が見られる茶園が増えつつある。茶樹に葉害を出さず、スポット的に処理できるような移行性の高い除草剤と、効果的な処理方法（処理濃度、処理時期、散布方法）の開発が望まれる。

3. 畦畔雑草の抑制

畦畔雑草が繁茂しすぎると病虫害の生息場所となり、また、茶園管理作業の障害ともなるため問題を生ずるが、その一方では、畦畔雑草は茶園周囲の土留めの役割も果たしている。特に傾斜地茶園では、土壌の流亡防止、崩壊防止に重要な役割を果たしている。そのため完全に雑草を無くしてしまうわけにはいかず、ほどほどに抑え込んでおく必要がある。従来はしき草材料の確保も兼ねて、刈り取りが行われてきたが、急傾斜地等では足場も悪く、危険で困難な作業である。茶業農家の高齢化と人手不足から、畦畔雑草の刈り取り代行としての除草剤の需要は今後増加していくものと思われる。また、畦畔に生育する草種、樹種に合わせた、矮化剤を中心とする散布の容易な抑草剤の開発も期待されている。

4. 耐凍性の強化

チャは、中国の雲南地方が原産地であるといわれている。元来、亜熱帯作物であり、寒さに対する抵抗性はそれほど強くはない。そのため、わが国で栽培する場合には、厳寒期の低温、乾燥に十分注意しないと健全な生育は望めない。また、春に新芽を収穫するため、春先の低温による晩霜害は大きな脅威である。これらのことから、気象災害に関する研究の多くは寒さの害について行われてきた。

一般に冬季の低温による諸障害を寒害と呼んでいるが、チャの場合には、一番茶の新芽の萌芽期から生長期にかけて受ける低温害を凍霜害、冬季の低温害を寒害といっている。

1) 凍 霜 害

茶園の気象災害の中で最も被害面積が大きく、かつ、被害金額も大きい災害は凍霜害である。凍霜害は新芽生育の初・中期に発生することが多く、摘採は当初の予定より2～3週間遅れ、収量は通常の場合の50～80%程度になり、茶品質は大きく低下する。凍霜害が摘採直前に発生した場合には、収穫は皆無になる。そのため、農家収入は大きく減少し、経済的被害は大きいものとなる。凍霜害による摘採期の遅延や減収の程度は、被害を受けた時期、すなわち新芽の生育段階と低温の程度によって異なり、新芽の生育が進むほど影響は大きくなる。

野外では、葉温が露点以下になると微小な露が葉の表面や裏面に多数付着し、それらは次第に大粒になり、やがて水膜状に広がる。葉温は気温にほぼ平行して上下しながらしだいに下がり、 -3°C 前後になると葉の上の露が凍る場合が多い。凍霜害は、結露の凍結による植氷あるいは自発凍結で新芽の細胞内凍結が生じ、生存限界温度以下にまで冷やされたときに、新芽の

細胞・組織が壊死することによって生ずる害である。凍霜害を被った新芽は褐変し、もはや収穫対象とはなり得なくなってしまう。たとえ新芽が凍っても、その凍結温度またはその持続時間が新芽にとって耐えられる限度内のものであれば被害を免れることができる。

茶樹の耐寒性はそれほど強くないが、それでも厳寒期の芽ならば -10°C 程度までの低温に耐えられる。しかし、図-2に示すように、萌芽、生長にともなって耐凍性は低下し、新芽は -2°C くらいでも被害を受けるようになる。冬季の耐寒性には品種間差があるが、春先の新芽の耐凍性そのものの品種間差異の有無は明らかではない。凍霜害の被害程度について品種の間で差異が見られるが、これは萌芽の早晩性が主な要因と考えられる。すなわち、早生品種は萌芽期が早いので低温に遭遇する頻度が高く、晩生品

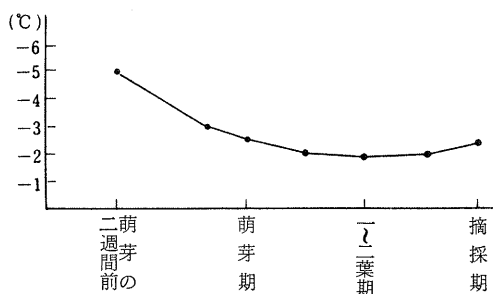


図-2 新芽の成長と被害発生温度

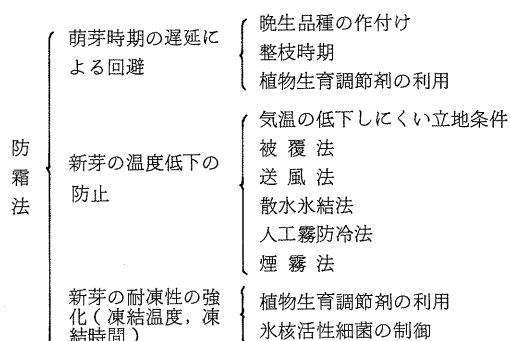


図-3 考えられる各種の凍霜害回避方法

種は危険な時期をほぼ過ぎてから萌芽するので被害を受ける機会が少ない。

凍霜害の回避方法として、図-3に示すように、新芽の温度が限界温度以下にまで下がらないようにすること(新芽の保護)と、新芽の耐えられる限界温度そのものを下げてやる、あるいは低温に耐えられる時間を長くしてやること(耐凍性の強化)とが考えられる。現在、凍霜害の防止策としては、もっぱら送風法、散水氷結法、被覆法等、物理的に新芽が低温になるのを防ぐ方法に頼っているが、種々の制約もあり、必ずしも十分なものではない。

生育中の若い新芽の耐凍性を高め、凍霜害を回避することができるようになれば、茶生産の安定化に対する寄与は計り知れないものがある。新芽の耐えられる低温限界を引き下げてやるための有効な手段は未だ見つかっておらず、生育調節剤の開発に期待するところは大きい。最近各種の凍結防止剤が凍霜害回避に有効ではないかということが言われはじめ、試験が開始されているが、必ずしも芳しい結果が得られてはいない。チャの新芽は日々伸長し、新葉を展開し続けている。そのため、新芽の表面に被膜を形成して凍霜害を防止する特性の剤であれば、毎日新しく展開した部分に被膜を形成させる必要がある。被膜の自己生長性を付与することが必要となる。また、細胞そのものの耐凍性を高める特性の剤であれば、新しく分裂し、生長する細胞への移行性が十分にあることと、新芽の生長を抑制しないことが必要となる。

凍霜害はチャだけの問題ではないので、細胞や組織の低温抵抗性を高め、あるいは何らかの形で凍霜害を防止するような生育調節剤が開発されれば、その実用効果はきわめて大きいといえる。

2) 寒 害 防 止

寒害はその発生機作、発生部位によりいろいろな種類にわけられている。厳寒期に気温が $-12\sim-13^{\circ}\text{C}$ まで下がって、葉の細胞が凍死する低温害を凍害とっている。気温が凍害を起こすほどに下がらなくても、低温と乾燥による茎葉の脱水・枯死を寒干害と称し、凍害とは区別している。また、低温によって弾力性を失った葉柄に強風が吹き付けることにより、葉が機械的に障害を受け折損、落葉する被害を寒風害という。初冬または早春時の耐凍性の不十分な形成層活性の高い時期に急激に気温が低下したために幹あるいは枝の一部に裂傷を生じる凍害を裂傷型凍害、厳寒期に強い低温を受け、枝幹部の表皮が松皮状にひび割れる症状を呈する凍害をサメ肌症凍害とっている。これらを整理すると図-4に示すようになる。

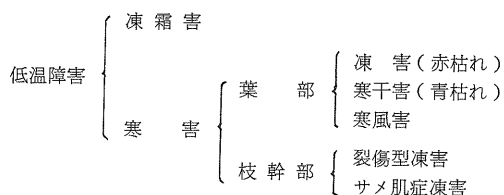


図-4 チャに見られる低温障害

寒干害は、乾燥による葉からの蒸散の促進と、低温・凍結・土壌水分の低下による根からの吸水の低下により生じた、水分代謝のアンバランスによって発生する一種の乾燥害である。このため、冬季の茶樹は低温のみであれば -10°C くらいまで耐えられるにもかかわらず、低温・乾燥が長期間続くと $-7\sim-8^{\circ}\text{C}$ 程度でも寒干害が発生する。寒干害の発生しやすい地域では、その防止を目的として蒸散抑制剤が使用されている。現在登録されている蒸散抑制剤には、パラフィン水和剤（商品名アピオンC）、ワックス水和剤（商品名グリーンナー）がある。

寒干害以外の寒害は、時期、植物組織により障害の発生する温度は異なるものの、限度を超えた低温に遭遇したときに、細胞、組織が凍結、壊死することによって引き起こされる。このため、防止法としては、茶樹ができるだけ低温に遭遇しないように保護してやると同時に、細胞や組織の耐凍性を強化することが考えられる。耐凍性を高める手段としては、肥料を遅くまで効かせないようにするなどして、新梢の生長を早めに停止させ、寒くなる前にできるだけ新梢を硬化させる、休眠にはいるのを早くし、休眠程度を深くする、生育調節剤等により細胞や組織の凍結温度を引き下げる、などが考えられる。細胞や組織の耐凍性を高めるような生育調節剤が開発されれば、その実用効果はきわめて大きなものがある。

冬季の茶樹の葉に対しても前述した凍結防止剤が耐凍性を高めるという知見があり、寒害防止の観点からも注目されている。

5. 摘採時期の制御

チャの新芽は、萌芽（芽が可視的に生長を始めること）後、一番茶の場合には30～40日くらいかけて生長し、新葉を5～6枚展開した後に生長を一時休止する（出開きという）。出開き芽の割合が50～80%くらいの時が摘採適期とされている。新芽の生育につれて収量は増加する。品質は、ある時期までは向上するが、その後頭打ちとなり、摘採適期を過ぎると急激に低下する。摘採が早すぎると、荒茶の単価は高いが味が十分に乘っておらず、また収量も低い。茶農家は品質と生葉収量および荒茶価格（年により変動する）との兼ね合いを考えて、収入が最大になるように摘採時期を決めている。摘採適期前後の品質と生葉収量の推移を、荒茶価格の推

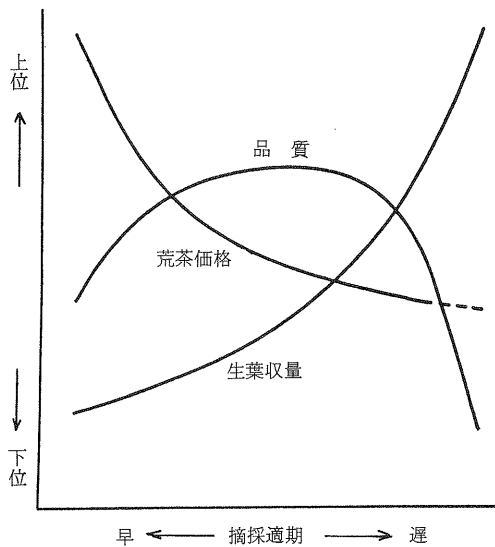


図-5 摘採適期前後の品質、生葉収量、荒茶価格の推移の模式図

移とともに図-5に模式的に示した。茶園における摘採可能な期間は1週間から10日位の短期間である。近年は品種の単一化(‘やぶきた’偏重)により、農家、茶産地内で摘採時期が一層集中する傾向にある。

摘採時期が集中すると、短期間で生葉を処理しなければならないことから、限られた労働力の中では労働過重が引き起こされるとともに、生葉処理量の制約による摘み遅れから品質の低下を招いている。これらの問題を解決する方法として、製茶工場の大規模化がすすめられているが、これは製茶工場の稼働率低下を引き起こし、過剰設備投資となり、低コスト化に逆行することになる。いずれにしても、摘採期の集中化は茶農家の規模拡大の隘路となっている。摘採期間を拡大することにより、こ

の時期の過重労働を回避し、製茶工場の運転期間の延長を図ることは、茶業農家の経営の安定化のために重要である。このため、生育調節剤およびそれらと品種や各種耕種法とを組み合わせた摘採適期幅を拡大する技術が検討されてきた。

1) 摘採適期の促進

わが国において、農家が売り渡す荒茶(生葉を製茶・乾燥した一次加工品、各種の荒茶をブレンドして仕上げ加工したものが消費者の手に渡る)の価格は、市場原理と日本人の初物好きから、その産地の初期には高く、盛期になるにつれて低下する。荒茶価格は他の農産物に比してその低下の度合いが著しいため、茶生産農家は収量を多くあげることと同様に、あるいはそれ以上に、1日も早く摘採できるようにすることを心がけている。

摘採適期を早くするための生育調節剤として、ジベレリンが1986年から埼玉、静岡、鹿児島各茶業試験場で試験された。その結果の概略を表-1に示した。処理時期により変動はあるものの、萌芽期促進効果、摘採適期促進効果がみ

表-1 一番茶に対するジベレリンの摘採適期促進効果

試験場所	試験年次	促進日数*		備考
		萌芽期	摘採適期	
埼玉県茶試	1986	0~3日	1~4日	
	1987		0~1	晩霜害発生
	1988		2	収量、品質に影響なし
	1989	5	2	品質やや低下
静岡県茶試	1986	0~1		
	1987	-1~0	0	収量増加、品質やや低下
	1988	0~1	1~2	収量増加、品質やや低下
鹿児島県茶試	1986	0~1	0~1	
	1987	1~4	1~3	収量、品質やや低下
	1988	0~3	0~3	品質やや向上
	1989	3	3	収量、品質に差なし

* 各場所、各年次とも、萌芽期前後の3処理時期の試験を込みにした日数

られた。萌芽期2週間前および1週間前の2回散布で、処理量は各回50 ppm水溶液を10 l/aとし、全面茎葉散布により摘採適期促進剤として実用化可能と判定された。ただし、ジベレリンを散布すると、出開きが抑えられることから刈遅れ気味になりやすく、注意が必要である。現在、農薬登録は審査待ちであるが、摘採適期を促進させる剤は農家からの希望が強く、登録の早い実現が待たれている。

新芽がいつ摘採適期に達するかは、休眠、温度感受性、生長・発育速度などが関係している。ジベレリンと異なった作用特性により摘採適期を促進するような剤が開発されれば、それらの間の相乗効果が期待できる。

2) 摘採適期の延長

摘採適期を過ぎた後の品質の急激な低下は新芽の硬化によるものであり(佐波ら, 1989), その成分変化は総繊維量の増加(向井ら, 1989), 新芽茎のリグニン化(木化)(田中ら, 1991)による。その他、新葉の硬化、テアニンの減少、カテキンの増加なども影響している。摘み遅れによる品質低下を抑制できるような生育調節剤があれば、品質を大きく低下させることなく摘採可能な期間を延長することができ、良質茶の生産、過重労働の回避、経営の安定化に資するところが多い。

品質低下の要因のひとつであるリグニン形成過程に関与するキーエンザイムPAL(フェノールアラニン分解酵素)の活性を抑制する生育調節剤が最近開発された。これの散布により、遅れ摘みの新芽で製造した荒茶の品質が向上することがうかがわれた(渡辺, 1993)が、チャの場合はPAL含有量が多いため作用力のかなり高いことが必要であると思われる。より効果的にリグニン形成を阻害するためには、より活

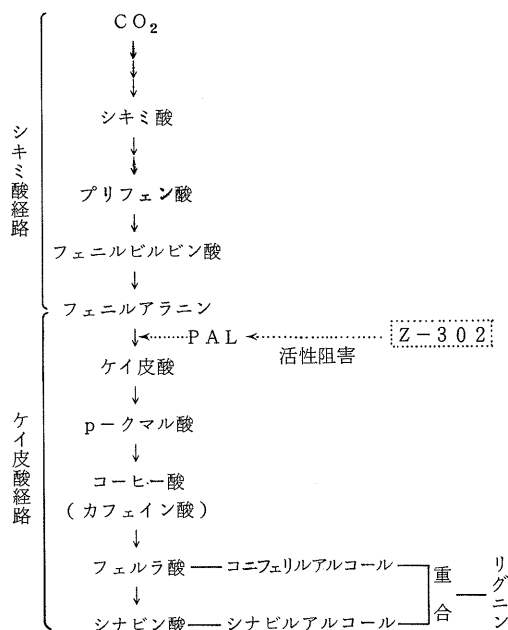


図-6 リグニン生合成経路の略図

性の高いPAL活性阻害剤か、生合成経路のより後の段階をブロックするのが効率的であると思われる。また、PALは茶の渋味成分であるカテキン生合成にも関与しており、PAL活性阻害剤は渋味の緩和(品質の向上)にも効果のある可能性がある。

3) 摘採適期の遅延

従来、茶農家は摘採適期を遅くすることにはほとんど興味を示していなかった。しかし、最近、摘採期における労力の集中を回避しようとして、一部にはあるが、摘採適期を遅らせる技術にも興味を持たれ始めている。また、凍霜害を回避するために摘採適期を遅らせたいという希望もある。

摘採適期の遅延方法としては、晩生品種の作付け、整枝時期を遅くし、場合によっては春整枝とする、生育調節剤を利用するなどが考えられる。MCP, MCPPのような除草剤等を利用することによって摘採適期の遅延が可能なこ

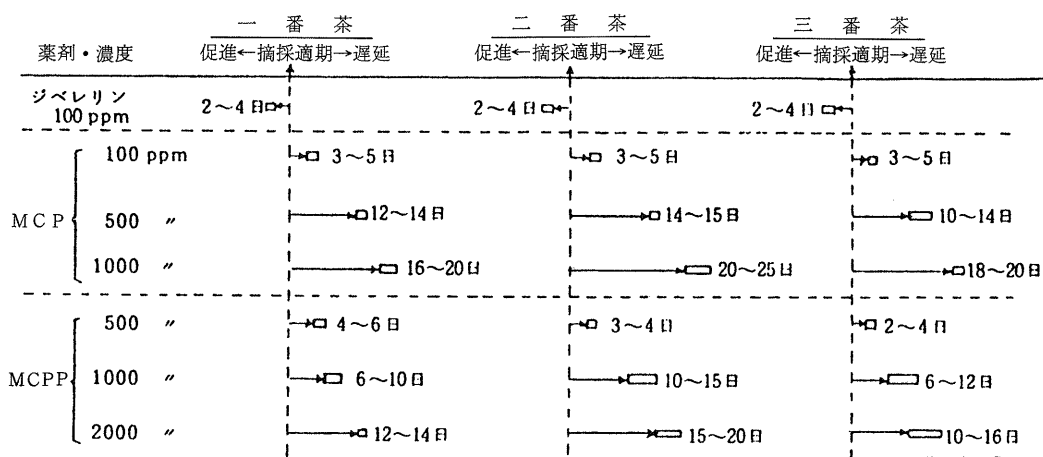


図-7 生育調節剤による摘採適期の移動 (杉井ら, 1970)

とが明らかにされ (杉井ら, 1970), せん枝, 整枝とジベレリン, MCP を組み合わせることにより, 摘採期間を20日間くらいまで拡大できることが実証されている (青野, 1970)。さらに, 各種生育調節剤にも開葉日数を遅延させる効果のあることが報告されている (酒井ら, 1987)。

6. 休眠の制御

茶樹は, 10~15℃程度の低温下で日長が11時間前後になると前休眠に入るといわれている。その後, 自発休眠期間, 他発 (強制) 休眠期間を経た後, 必要な温度条件が与えられれば芽が活動を開始し, 萌芽する。自発休眠は一定の低温に一定期間遭遇することによって覚醒される。チャの場合の低温要求度は, 7℃以下で1,000時間程度ともいわれている。休眠の入脱に必要な条件は品種, 前歴 (生理的条件), 芽の着生位置等によって異なっている。

休眠に入る時期と連動して, 樹体の低温抵抗性は増加する。生育が秋まで旺盛すぎる場合, 施肥が遅れて肥効が遅くまで続くような場合に

は, 休眠に入る時期が遅くなり, 低温抵抗性が高まるのも遅くなる。このような茶樹は, 晩秋~初冬の低温を受けると, 裂傷型凍害を引き起こす。休眠覚醒の時期によって萌芽の時期が左右され, 摘採時期が早くなったり, 遅くなったりする。萌芽が早くなりすぎると, 凍霜害を受ける恐れが高くなる。また, 冬季が高温で経過すると休眠覚醒が不十分となり, 一番茶の萌芽が遅れたり, 不揃いになったりする。このように, 休眠の入脱時期と休眠の深さ, それに連動する低温抵抗性の強さや萌芽時期は, 茶の生産に重要な関係を有している。

また, 茶芽は一定以上の温度があれば休眠することなく生長を続ける。そのため, 夏季や気温の高い地域では樹体内に養分を蓄積する暇がない状態で新芽が生長し, 摘採するため, 高品質の茶が得られにくい。気温に関係なく人為的に休眠の入脱を制御することが可能となれば, 夏茶や暖地茶の芽揃いが良くなるとともに, 樹体内養分蓄積期間の確保を図ることができ, 成分的にも高品質化が可能となると考えられる。

この休眠の入脱時期, 深さを自由に制御でき

る技術が開発されるならば、栽培管理の自由度はもっと高くなり、茶農家の経営安定化に資することができると思われる。

休眠の入脱は環境条件に誘発された樹体内生理活性物質に支配されている。チャにおける休眠と生理活性物質との関係は十分解明されていないが、他の樹木を用いた研究では、アブシジン酸が休眠を誘導すること、休眠芽の休眠が解除されるにつれ、アブシジン酸のレベルが減少すると同時に内生ジベレリンのレベルが急激に増加し始めること、アブシジン酸とジベレリンが休眠に対して拮抗的に作用することなどがみられている。これらの結果からジベレリンやカイネチンは休眠打破の作用を有し、アブシジン酸は休眠促進の作用を有すると考えられている。アブシジン酸をチャに処理した試験によると、処理濃度によって異なった結果が得られている。これはジベレリンとアブシジン酸の濃度比が関係している可能性がある。

休眠の入脱を制御する最も簡便な方法は生育調節剤の利用であると考えられる。茶樹栽培の新しい展開を図るためにも、このような剤の開発と利用方法の確立が待たれる。

7. 着 花 の 制 御

チャは6～10月頃に花芽が形成され、9～11月頃に開花する。花の大きさは2cm くらい、花弁は6～8枚で純白、花の中央部には多数のおしべが群生している。虫媒花であり、受精した胚はゆっくりと肥大し、翌年の10～11月に成熟する。種子は15mm程度の偏円形をしており、脂肪分に富んでいる。

花芽形成が起こりやすい条件としては、地下部の過干や過湿、窒素に対するリン酸や加里の過剰などがあり、夜間の高温は花芽形成を促進する。チャの場合、光周性に対する感受性は鈍い。三番茶の不摘採は花芽が除去されないことから着花を増加させる。

従来、茶園が適切に肥培管理され、枝に十分に栄養が行き届いているような茶園では、問題になるような量の着花はみられないと言われており、着花の多少は茶園の生育診断（栄養診断）の指標のひとつとされてきた。近年、秋になると茶園に白い花が目立つようになった。最近になって急に茶園の肥培管理がおろそかになったようにも思われず、また生育の良い茶園でもかなり多量の花を着けている。これは三番茶を摘採しなくなったことにより目立つようになっただけなのか、異常気象の影響か、摘採時期の早進化によるものか、あるいはほかの原因に

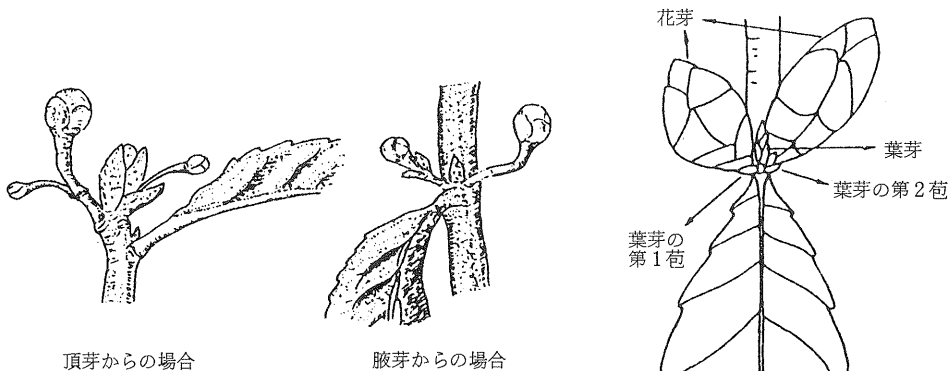


図-8 花芽の付き方

よるものかは明らかではない。

育成品種が普及している現在では、茶園全体が同一の遺伝子型であること、チャが自家不和合性であることから、結実することはほとんどなく、開花そのものは養分的にそれ程多くを消耗するものではないが、花がら（殻）が灰色かび病の発生源となり、本病が多発した場合の被害はかなり大きいことから、新たな問題を引き起こしている。また、花芽がつくと同一葉腋から出る新芽の生長が異常になることも観察されている。このため花芽形成抑制剤や蕾のうちに落下させるような摘蕾剤、開花抑制剤の需換が高まっている。

また、将来の新しいチャの利用法として、種子中に含まれる油脂やサポニンなどの機能性成分が注目され始めている。種子利用が実用化すれば、いかに効率的に種子を採るか、実採り用茶樹栽培法の検討が必要になり、着花・着果促進剤の重要性もでてくるであろう。

花芽形成にはジベレリンが関与している（中山，1980）と言われており、アンチジベレリン物質により花芽形成が促進できるという報告（武田ら，1993）もあることから、ジベレリンとアンチジベレリンが花芽分化・花芽形成にどのような影響を及ぼすかを確かめることが計画されている。

8. 新梢生長の制御

現在は、温暖地では二番茶まで、暖地では三番茶まで収穫するのが普通になっている。かつては、温暖地では三番茶、暖地では四番茶まで収穫されていたが、需要の頭打ちから収穫回数が減ってきた。そのため、終回の収穫後に萌芽した新芽が、秋の整枝までに伸びすぎて、整枝位置が茎の太いところになり、一番茶の萌芽遅

れ、新芽数の減少、芽揃いの悪化など、翌年一番茶の生産量、品質に悪影響を及ぼす心配がある。そのため、熱心な農家はある程度伸びた新芽を三番茶期頃に刈り落としている。近年は茶農家の兼業化、高齢化とともに、この作業がなおざりにされる傾向もうかがわれる。生育調節剤によって三番茶芽、秋芽の生長を抑制し、秋整枝で刈り捨てる量を減らせば、翌一番茶の収量・品質の向上が期待できる。ジケグラック、C-MHを秋芽の抑制に用いた場合、一番茶が増収したという報告もある（池田，1993）。

夏茶（二，三番茶）は品質が良くないが、これは生育期が比較的高温であるため、生育が急速に進みすぎて芽揃いが良くないこと、新芽の中にうま味に関係する成分が十分に蓄積されないことによるといわれている。このことから、生育の早さを抑制し、生長を緩慢にする（うま味成分の蓄積期間を長くする）ことにより、夏茶のうま味を向上させることが期待できる。また、新芽の生育がある程度まで進んだらその後の生育を抑制することができれば、生育の進んだチャの新芽は生長を休止し、その間に生育の遅れている新芽の生長が追いつくことができ、芽揃いを向上させることが可能となる。しかし、従来の栽培管理技術の範囲内ではこのようなことは難しく、生育調節剤に期待するところは大きい。このような薬剤は速効性があることと、効果の持続期間が必要以上に長くないことが条件になるが、もし実現するならば、効果が直接的に判別できるため、一般農家への普及は早いと思われる。

9. 根の生長と生理活性の向上

作物は地上部と地下部より成り立っており、その健全な生育は、地上部と地下部がバランス

良く生育することによってもたらされる。従来地下部の重要性は指摘されながらも、目につきやすさ、扱いやすさから、地上部がより注目されてきた。しかし、地上部の生育を支える地下部の役割はもっと重視されて良い。茶樹の根が果たしている役割には、地上部を支えると同時に、水分の吸収、肥料分の吸収を担っている。また、チャ特有のこととして、主要なうま味成分であるテアニンの合成の場でもある。

1994年は静岡中部以西で未曾有の干ばつとなり、茶園においても多くの干害が発生した。軽度の場合は三番茶芽の生長が阻害される程度ですんだが、被害の大きい茶園では成木のかなり太い枝まで枯れ込んだ。隣り合う被害の大きい茶園と比較的被害の軽い茶園とを比較してみると、根系の発達に大きな差があり、根系が深くまで発達している茶園ほど被害は軽くすんでいる。また、全国的に見て根系の発達しやすい立地条件や、根系を発達させるような栽培管理が行われた茶園は干害の発生程度が小さかった。

茶樹の根はその分布がかなり広く、土壌保持力はスギ並みであるとされている（青野ら，1980）。傾斜地における崩壊、土壌流亡を防止する機能は1年生作物に比べて大きく、国土保全に資する作物のひとつである。

チャは好アンモニア作物といわれており、硝酸態窒素よりもアンモニア態窒素の方が肥効が高く、新芽中のテアニンの含量も高くなる（石垣，1978）。また、根は多肥条件下においてアンモニア態窒素過剰に対する防御反応としてテアニンを合成するともいわれている。新芽の生長に必要な窒素施肥量は、収量、窒素含量、窒素吸収率から計算できるが、それ以上窒素を投入しても、過剰害は現われず、むしろ新芽の窒素含量、テアニン含量が増加し、品質が向上す

る。窒素を多量に施す茶園は、この特性をうまく利用している。しかし、窒素施肥量が増加するにつれて、その利用効率は低下する。近年、窒素成分で10a当たり100kg前後投入するのが普通となっているが、低コスト化、環境保全などの面から、その利用効率を高め、投入量を減らすことが重要である。これには、肥料の形態、施肥時期とともに、根圏の拡大と細根活性の向上など根系の吸肥力の面からも検討する必要がある。

以上述べたように、チャでは、養分の吸収は茶樹の生育のみならず、うま味成分の生成にも重要な役割を果たしている。さらに、根の生理的活力の増大は、耐寒性、耐干性、耐病性、耐湿性等の諸障害抵抗性を向上させる。また、根の機能が向上して生長が増大すれば、耕土が浅い茶園において、茶樹自らの力で根圏を拡大させることも可能となり、茶園の老朽化を抑制することも期待できる。

収量の増加、品質の向上、生育の安定の面から、茶樹の根の生長促進、生理的活力の向上をもたらし生育調節剤の開発が望まれる。

10. 収量構成要素の制御

チャの生葉収量は摘採面の面積、単位面積当たり摘芽数（実際に摘まれる新芽の数）と摘芽の重さによって決まる。その関係は図-9のよう表わされる。

成木園になれば、これら要素のうちのうね長と摘採面幅は茶園によってほぼ固定してくるが、摘芽数と摘芽百芽重は栽培条件によって変動する。さらに、摘芽数と摘芽百芽重との間には負の相関関係がみられる。収穫物の数と個々の重さとの関係は他作物でも共通にみられる関係であり、チャにおいても、育種、栽培技術の両面

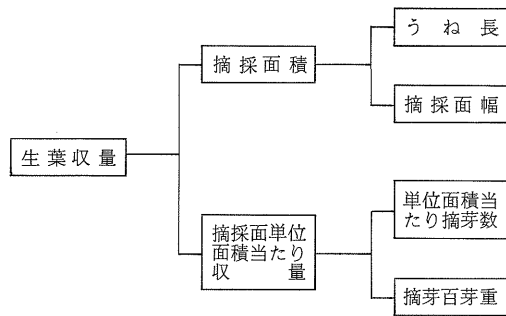


図-9 生葉収量の成り立ち

から、この関係をより有利にすることによって収量を上げる努力がなされてきた。

品種なり栽培技術なりが大きく変わらないという条件の下では、収量をできるだけ多くしながら、品質を高めるためには、最適な収量構成要素の大きさという考え方が重要になってくる。山下（1984）は各種栽培試験、作況試験の成績から、比較的多収条件での一番茶における最適な収量構成要素の大きさは、摘芽数で2,000本前後、摘芽百芽重で50g前後と試算している。もちろん、これらは品種、環境、茶樹の樹勢などにより異なってくる。茶芽の発育においては、

まず新芽数が決まり、次いで新芽重が決まるというプロセスが基本的である。目標が決まればいかにしてそれに近づけるかが栽培管理の目標となり、その手段のひとつとして、生育調節剤に対する期待は大きい。

整枝の深さによって次茶期に伸びる新芽の数は変わるが、新芽の数が多すぎる場合には余分な芽の生育を休止させ、少なすぎる場合には休眠芽を覚醒させて生育をはじめさせることにより新芽数の制御が可能となる。そのためには芽の生育を休止させたり再開させたりできる生育調節剤の開発が望まれる。

11. 品質の向上

品質の良いものを、できるだけ多く、経済的に収穫するというのが農業の究極の目的である。このことは茶業といえども例外ではなく、特に、茶の場合には他作物よりも品質の比重が高い。茶の品質は官能審査によって評価される。その評価項目は、形状、色つや（以上を外観という）、お茶を入れたときの香り、出したお茶の

表-2 茶の審査項目（煎茶の場合）

項 目	内 容	審 査 の 要 点
形 状	大きさ、締まり、よれ、心、粉の有無、均一性など形の状態	まっすぐに伸び、細く丸くよれ、表面は滑らかで、大きさの揃ったものがよい。粉末、木茎、大形の葉片などの混入は減点要因になる。
色 沢	色相、明度、彩度、光沢の有無など表面色の状態	色とつやを含めた均一性を調べる。鮮やかな濃い緑色で、つやのある生き生きとした感じのものがよい。
外 観	形状と色沢の総合	
香 気	浸出した茶のにおい	そう快な若葉の香り、若葉香が良く、製造上のミスや変質によって生じた異臭があれば減点する。
水 色	浸出液の色相、明度、彩度、濁り、沈さの有無など	青みを帯びたもので透明さよりむしろ濃さを感じさせるものがよい。赤み、黒みを帯びたものは減点要因になる。
滋 味	浸出液の味	滋味、旨味、甘味、苦味が適当な濃さで調和し、舌に柔らかくあたり、後味に清涼感を与えるものがよい。
内 質	香氣、水色、滋味の総合	
品 質	外観、内質を含めた総合的品質	

色、味（以上を内質という）の5項目である。農家は、これら品質を少しでも向上させようとして、施肥法をはじめとする茶園管理に工夫を凝らしている。生育調節剤を用いることにより品質を向上させることができれば、そのような薬剤に対する農家の需要は大きいものがある。

茶の品質を構成する特性は、それぞれ性質が異なっている。それらの形成されるプロセスは必ずしもすべてが明らかとなっているわけではないが、形成プロセスを踏まえた品質向上のための生育調節剤の開発が望まれる。

12. 幼苗の活着促進、幼茶樹の生育促進

チャは永年生作物であるとはいえ、古くなると生産性が低下してくる。そのため、30年くらいたと改植するのが一般的である。改植すると2～3年は収穫することができず、経済的に引き合うようになるまでには4～5年かかる。この間は収入があまり期待できないにもかかわらず、生産資材と労力は必要なので、この期間を短縮することは農業経営上重要である。改植に際して収入のあがらない期間をできるだけ短縮し、農家の負担を小さくして改植することができるように、チャの初期生育を促進する薬剤の開発が望まれる。

参 考 文 献

- 1) 青野英也・築瀬好充・田中静夫(1980): チャの根群の発達とその土地保全機能. 茶試研報 16: 191-317.
- 2) 青野英也(1990): 茶園における再生長制御法の策定. 茶・桑葉の計画的生産のための再生長制御に関する研究: 154-158.
- 3) 池田敏久(1993): 植物成長調節剤によるチャ秋芽抑制とその影響. 茶研報 78(別): 26-27.
- 4) 石垣幸三(1978): 茶樹の栄養特性に関する研究. 茶試研報 14: 1-152.
- 5) 向井俊博・袴田勝弘・渡辺利通・田中静夫・佐波哲次(1989): 茶の新芽の成長に伴う形質及び成分の変化について. 茶研報 70(別): 125-126.
- 6) 中山 仰(1980): 茶芽の形態形成とその物理、化学的制御に関する研究. 茶試研報 16: 1-190.
- 7) 佐波哲次・渡辺利通・田中静夫・袴田勝弘・向井俊博(1989): チャ新芽のかたさの測定による摘採適期の判定. 日作紀 58(別2): 57-58.
- 8) 酒井慎介・永田忠博(1987): 茶樹再生長制御に有効な生長調節剤の検索. 日作紀 56(別1): 138-139.
- 9) 杉井四郎・築瀬好充・田中静夫・吉川 茂(1970): 生育調節物質による茶の摘採期間延長に関する研究(第3報)年間の摘採期間調節計画. 茶技術 40: 18-23.
- 10) 高橋恒二・青野英也・田中静夫・築瀬好充・吉川 茂(1961): 茶樹の凍霜害に関する研究 降霜時の微細気象と凍霜害の応急的ならびに栽培的防止法の研究. 東海近畿農試研報 茶業部 8: 30-162.
- 11) 武田善行・和田光正・根角厚司(1993): 生育調節剤によるチャの着蕾促進. 茶研報 78: 1-9.
- 12) 田中静夫・佐波哲次・渡辺利通(1990): チャ新芽の木化の進行と茶品質との関係. 茶研報 72(別): 26-27.
- 13) 渡辺利通(1993): 生育調節剤によるチャ新芽の硬化抑制の可能性について. 茶研報 78(別): 42-43.
- 14) 山下正隆(1984): 収量構成要素による一番茶多収条件の解析. 茶研報 59: 19-27.
- 15) 茶業の全般にわたる参考書としては次のものがある.
岩浅 潔編著「茶の栽培と利用加工」. 養賢堂, 東京. 1994.