一番茶芽の生育に対する1年生苗の母茎と 根の貯蔵炭水化物の役割

青 木 智

Role of the Resources of the Mother Stem and Root in the Growth of First Flush of One-Year Old Clonal Tea

By

Satoshi AOKI

National Research Institute of Tea

1 ま え が き

一番茶の生育は 秋冬季に根に蓄積される炭水化物と新芽生育期間中の光合成産物に依存していると考えられている。¹⁾

酒井²⁾は幼木を用いた 気温調節下の実験で新芽生育に伴い根などの可利用性炭水化物 (TAC) は急速に減少すること、その減少量は新芽重増加量の約 70%に相当することを指摘した。一方、袴田と酒井は、^{3,4)} ^{14}C を用いた実験から冬に蓄積された ^{14}C 量のうち 14%しか新芽に移動せず、新芽生育は主にそのときの光合成産物によることを明らかにした。TAC は新芽生育のための エネルギー源として利用されると推定している。

しかし、秋冬季に貯蔵された TAC の減少がどの程度一番茶芽生育に関係しているか、作り出されたエネルギーがどの程度有効に新芽生育に利用されているかは明らかでない。本実験ではこの点を考察するために、一番茶芽を除去してその後の母茎と根の TAC 量の変動を追跡した。もし新芽生育と TAC の減少が密接に関係していれば、新芽を除去して生育を一時的に止めることによって TAC の減少は抑制されるはずである。一方、新芽を除去しても TAC の減少が続けば、この減少は新芽生育と直接には関係していないことを示すと思われる。

その結果、母茎 TAC の減少は新芽除去により抑制されたが、根 TAC は新芽除去後も減少し続けることが明らかとなった。

2 材料および方法

材料はやぶきた 1 年生苗を用いた。

実験 A では 新芽萌芽前の 3 月 23 日 および 一心三葉期 (4 月 21 日) に、ともに未萌芽であった側芽を含めてすべ

ての新芽を除去した。この処理により実験期間中に新芽の生育はみられなかった。

実験 B では 一心三葉期 (4 月 24 日) に頂芽を除去し、未萌芽の側芽はそのまましておいた。その結果、5 月 20 日に頂芽摘除区の側芽が萌芽を始めた。

実験 A、B とともに母茎と根について 酒井の方法⁵⁾により TAC 含量を定量した。なお、実験 A、B は別々の年度に行った。

3 結 果

実験 A での TAC 含量の変動を図 1 に示す。新芽萌芽期は 4 月 5 日であった。対照区の母茎 TAC (%) は新芽萌芽後もしばらくの間は高い値を維持していたが、新芽生育に伴って急速に減少した。根の TAC (%) もほぼ同様の変動を見せた。母茎および根の TAC 量 (mg) も同様に変動して、新芽萌芽後急速に減少した。

一方、萌芽期前に新芽を除去した場合には、母茎 TAC 含量 (%) と mg) は最初是对照区より低く経過したが、その後はほとんど変化せず高く保たれた。しかし、根の TAC 含量は新芽を除去しても減少を続けた。ただし、その減少程度は対照区よりは少なかった。

一心三葉期に新芽を除去した場合にも母茎の TAC 含量は減少しなくなり、対照区と萌芽期前摘除区の中間的な値で推移した。根の TAC 含量は新芽除去後も減少を続けた。

図 2 に実験 B による TAC 含量の変化を示す。新芽萌芽期は 4 月 1 日であった。対照区の母茎および根の TAC 含量は実験 A の場合と同様に新芽生育に伴って減少した。

一心三葉期に頂芽を除去すると TAC 含量の減少は抑制された。しかし、側芽が萌芽を始めると新芽生育に伴

Fig. 1. Changes in the contents of TAC of mother stems and roots after the removal of all new shoots.

Shoots were removed before the time of bud opening (Δ , $\blacktriangle$) or at the stage of three leaves and a bud development ($\square$, $\blacksquare$), or shoots were not removed ($\circ$, $\bullet$). Arrows of 1 and 2 show the time of bud opening (Apr. 5) and the stage of three leaves and a bud development (Apr. 21), respectively. Percent and quality of TAC of mother stems (open symbols) and roots (closed symbols) were measured.

図1 全芽摘除による母茎と根の TAC 含量の変動

新芽は芽萌前 (Δ , $\blacktriangle$) と一心三葉期 ($\square$, $\blacksquare$) に除去し、対照 ($\circ$, $\bullet$) は除去しなかった。矢印 1 と 2 は萌芽期 (4 月 5 日) と一心三葉期 (4 月 21 日) を示す。母茎 (白い記号) と根 (黒い記号) の TAC % と TAC 量を測定した。

Fig. 2. Changes in the contents of TAC of mother stems and roots after the removal of apical shoots.

Apical shoots were removed at the stage of three leaves and a bud development (Δ , $\blacktriangle$) or not removed ($\circ$, $\bullet$). Arrows of 1 and 2 show the time of bud opening (Apr. 1) and the stage of three leaves and a bud development (Apr. 24), respectively. In plucked plants, axillary buds opened at a time as arrows of 3 indicate (May 20). Percent and quality of TAC of mother stems (open symbols) and roots (closed symbols) were measured.

図2 頂芽摘除による母茎と根の TAC 含量の変動

頂芽は一心三葉期 (Δ , $\blacktriangle$) に除去し、対照 ($\circ$, $\bullet$) は除去しなかった。矢印 1 と 2 は萌芽期 (4 月 1 日) と一心三葉期 (4 月 24 日) を示す。摘除区では側芽が矢印 3 に示す時期 (5 月 20 日) に萌芽を始めた。母茎 (白い記号) と根 (黒い記号) の TAC % と TAC 量を測定した。

って再び TAC 含量は減少し、その程度は対照区より大きかった。根の TAC 含量の減少は頂芽を除去しても続いたが、側芽の萌芽後は対照区よりも大きく減少した。側芽の萌芽後における 両区の新芽重の増加にはほとんど差は見られなかった。

4 考 察

母茎と根では新芽摘除後の TAC 含量の変動が異なることが分かった。

母茎の場合には新芽を除去すると TAC 量の減少が抑制され、その処理は新芽萌芽前や一心三葉期いずれの時期に除去しても、ほとんど変わらなかった。また側芽が萌芽して新芽の生育を始めると、再び TAC 量は減少を始めた。このように母茎の TAC 量は新芽の生育と密接に関係していることが明らかとなった。

一方、根の TAC 量は母茎とは異なり、新芽除去後もその減少は続き、新芽生育とは直接には関係しないことが示唆された。

同様の結果は台切り処理の場合にも見られ、KANDIAH⁶⁾は台切り処理後に根を茎から切り離して土中に埋めておく処理をしても、根皮部の炭水化物は芽の生育に伴って無処理区と同様に減少することから、炭水化物の減少は根自体によって消費された結果であると推定している。また酒井⁷⁾は新芽生育期間中の気温を低温 (15°C) と高温 (25°C) で比べた結果、新芽重の増加はほとんど変わらないのに TAC 消費量が高温で多くなることを報告している。組織の呼吸量は温度の上昇に伴って増大するので、高温では TAC 量の消費が促進されたと考えられている。

このように根の TAC 量は根自体を維持するために呼吸によって消費されている可能性が強い。

しかも、新芽生育に伴う根の TAC の減少量 (実験 A の対照区) は 60 mg から 5~10 mg へと 50~55 mg であったのに対して、新芽生育を伴わない場合 (実験 A の萌芽前摘除区) も 60 mg から 20 mg にまで減少して、その減少量は 40 mg にも達していた。このように、さし木 1 年生苗の場合、根の TAC 消費量の大部分 (約 67%) は新芽生育とは直接に関係しない。しかも、母茎 TAC 減少量 (60 mg 程度) を加えても、かなりの部分 (約 35%) を占めることが分かった。さし木 1 年生苗では細根の割合が多いので、新芽生育とは直接関係しない TAC 消費量が顕著に現われたと思われるが、いずれにせよ注目すべきことである。

やぶきた 2 年生苗を用いて前年の樹体の器官構成の差異が翌年の新芽生産量に及ぼす影響をみたところ¹¹⁾、木化根重や太根+木化根重と新芽収量には有意の相関が認め

られたが、地下部 TAC 量との相関はなかったと報告されている。この場合にも地下部 TAC 量に占める細根の TAC 量の割合は大きいと考えられるので、細根 TAC 量を除けば TAC 量と新芽収量の相関は高くなると考えられる。

深耕や断根処理によっても細根量は無処理より増加すると考えられる。関谷らは断根後の秋・冬の乾物生産と翌年の新芽収量を調べたが、TAC 量は処理によってほとんど変わらないのに断根処理の収量は無処理に比べて低く、特に二、三番茶の収量低下が大きいと報告している。当然、その他の複雑な要因も考えなければならないが、細根の TAC 量は直接に新芽生育には寄与しないという観点から新芽収量について検討する必要があると思われる。また気温の高い時期には細根の呼吸も増大することが予想されるので、二、三番茶の収量に細根の多少が影響している可能性もある。

前原と平田⁸⁾は新芽を摘採したものは摘採しないものに比べて、1 株当たりの養分吸収量は顕著に少なくなること示した。しかし、この実験によると無摘採区は新芽が盛んに生育している時期には養分吸収がほとんど行われないのに対して、摘採区ではわずかに養分吸収が行われるようになり、摘採直後はかえって、養分吸収が無摘採区よりおう盛になっている。このように新芽摘除後における根 TAC 量の減少は養分吸収のために使われるのであって、新芽生育に伴う TAC 量の減少とは質的に異なっているとも考えられる。

また、ミスト耕栽培において築瀬と青野¹²⁾は、細根の伸長は一番茶萌芽期から摘採期までの期間が最も盛んであることを示した。摘採により細根の伸長は多少劣るようになるが、根の TAC は単に細根の維持のためだけでなく、積極的にその伸長のために消費されている可能性もある。本実験期間中は根の乾物重はほとんど増加しなかったが、細根と大・中根に分けて分析していないので、この点については不明である。

このように根 TAC の大部分は新芽生育とは関係せず減少するが、それが養分吸収や細根伸長のような積極的な役割を持っているかどうかは不明である。

新芽摘除後、側芽が萌芽を始めると母茎と根の TAC 減少量は、かえって対照区より大きくなった。この期間における新芽生長量は新芽摘除区と対照区ではほぼ同程度であったので、TAC 減少程度の差は光合成量の差によると思われる。対照区ではある程度にまで生育した新葉を持っているのに対して、摘除区では越冬葉しかない。新葉は展開したばかりでもかなり高い光合成機能を持っているが⁹⁾、越冬葉のそれは低い¹⁰⁾。また透光度を 15% にし、光して光合成を制限すると、新芽重の増加は抑制され

†1 農林省茶試：昭和55年度試験成績 (茶3研), p.18 (1980)。

†2 築瀬好充・青野英也：日作紀, 49 (別2), 131-132 (1980)。

て、TAC の減少量は大きく²⁾なる。新芽生育が光合成にも依存していることを考えればこれは当然の結果であり、摘除区では光合成による エネルギー供給が対照区に比べて少ないために、母茎や根の TAC 減少量が大きくなったと考えられる。

5 摘 要

一番茶芽の生育に対する 母茎と根の貯蔵炭水化物の役割を調べる目的で、新芽を除去した後の母茎と根の TAC 含量の変動を追跡した。

やぶきた 1 年生苗を用いて、新芽萌芽前および一心三葉期に側芽も含めてすべての新芽を除去すると、母茎の TAC 含量 (% および mg) の減少が抑制された。根の TAC 含量は新芽を除去しても減少したが、その程度は対照区より少なかった。

一心三葉期に 未萌芽の側芽を残して頂芽のみを除去した場合も母茎の TAC 含量の減少は抑制され、側芽の萌芽が始まると再び TAC 含量は減少した。根の TAC 含量は頂芽の有無にかかわらず減少を続けた。側芽萌芽後の母茎と根の TAC 減少量は対照区より大きかった。

以上の結果より、母茎の TAC は新芽生育と密接に関係していて、新芽生育に伴って消費されるが、根の TAC は根自体で消費されていることが示唆された。

本報文の作製に当たり、貴重な助言を頂いた茶樹第 1 研究室室長 中山 仰博士に感謝いたします。

6 参 考 文 献

- 1) 中山 仰：茶研報，No.37，1—11 (1977)。
- 2) 酒井慎介：夏茶品質の改善に関する研究，研究成果 124，農林水産技術会議事務局，pp 33—38 (1980)。
- 3) 袴田勝弘，酒井慎介：茶技研，No.58，11—20 (1980)。
- 4) 袴田勝弘，酒井慎介：茶技研，No.58，21—28 (1980)。
- 5) 酒井慎介：茶技研，No. 36，21—27 (1968)。
- 6) KANDIAH, S. : *Tea Quat.* 42, 89—100 (1971)。
- 7) 関谷直正，山下正隆，田中勝夫：茶技研，No. 53，33—42 (1977)。

- 8) 前原三利，平田三千男：九州農業研究，No. 30，167—168 (1968)。
- 9) 青木 智：茶技研，No. 59，6—9 (1980)。
- 10) AOKI, S. : *Japan. Jour. Crop Sci.* 50, 445—451 (1981)。

Summary

To determine the role of the resources of mother stems and roots in the growth of the first flush of tea, changes in the content of total available carbohydrate (TAC) of these organs after shoot removal were investigated.

One-year old clonal tea plants (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze cv. Yabukita) grown on a nursery bed were used.

With the removal of all new shoots containing axillary buds before the time of bud opening or at the stage of three leaves and a bud development, the decrease of TAC content of mother stems reduced. But the TAC content of roots steadily decreased, which magnitude was less than that of unplucked plants.

With the removal of apical shoots at the stage of three leaves and a bud development, the decrease of TAC content of mother stems also reduced. After the opening of axillary buds, their content decreased. TAC content of roots decreased irrespective of the presence of apical shoots. With the development of axillary shoots, TAC contents of mother stems and roots decreased more rapidly than those of unplucked plants.

These results indicate that the changes in TAC content of mother stems are highly correlated with the growth of the first flush, but the TAC of roots seems to be consumed in roots themselves.

(Aug. 1, 1981)