The top and root of the young tea plant repeated growing alternately, and when the top commenced to grow the root ceased it.

Var. *Yabukita* had two growing cycles in the period from June to September, while

var. *Asatsuyu* had one cycle.

Concerning the effect of soil kinds on the root growth, tea plant showed better growth in Ando soil than in yellow soil.

(Feb. 2, 1957)

茶園の凍霜害に関する研究 (第2報)*

栽培条件、とくに前年の摘採回数の影響について

農林省東海近畿農業試験場茶業部 高橋 恒二・青野 英也

Studies on the Frost Damage in the Tea Garden (Part 2)

On the Influence of the Cultural Condition, Especially of the Plucking Frequency in the Preceding Year

By Tsuneji TAKAHASHI and Hideya AONO

1. ま え が き

茶樹の凍霜害は茶園の立地条件および栽培条件に左右されることが多い。立地条件としては霜穴・霜道などの常習地帯を構成する場合が多いが、栽培条件として軽度の降霜の場合には、前年の摘採方法、すなわち摘採回数、摘採の深浅などが凍霜害の被害度に関係してくる。一般に栽培条件として、前年の摘採回数が多くなるにつれて、新芽の凍霜害が強いと言われており、¹⁾ 筆者らもその点を観察している。²⁾ その被害の実態を解析し原因を追求するために、1955～56年にわたって、異なつた摘採回数の茶園を供試して調査を試みたので、ここに報告する。(なお本報文の一部は、日本作物学会東海支部大会において発表した。)

2. 実験および考察

異なつた摘採条件を作るために、1955年にやぶきた種

(5年生)の茶園を使用し、1区3坪の面積(4反覆し、1プロックは採葉・摘芽用とした)をとり、摘採回数を三番茶まで、四番茶まで、および五番茶までの3、4、5回とし、前二者については最終摘採後放任、および整枝の区を設け、五番茶まで摘採した園については放任と施肥(施肥量は当部耕種標準による追肥と同量)の区を設けた。

こうした処理が冬期間における古葉あるいは冬芽にいかん影響するかを検討するために、1956年2月、冬芽の生育状態および成分について調査した。その結果は第1表のごとくであつて、芽重・芽長ともに三番茶まで摘採した区が多く(芽数は芽長0.5cm以下を除外したので摘採回数が少いほうが多くなつてはいるが、0.5cm以下のものを加えると摘採回数の多いもののほうが多いことが認められた)四・五番茶までの摘採区では逆に五番茶まで摘採したほうが多くなつてはいる。放任区と整枝区についてみると、芽重では放任したほうが重く、芽数では整枝

第1表 冬芽の生育状態および成分含量(2月15日調査)

調査項目 区 名	全芽重	風乾重	芽 長	芽 数	水 分	全窒素	磷 酸	加 里
	g	g	cm	個	%	%	%	%
三番茶摘採後放任	35.3	10.9	1.13	1755	58.2	3.26	0.63	1.05
〃 整枝	20.2	9.0	1.05	1841	58.9	3.28	0.59	1.14
四番茶摘採後放任	9.9	4.6	0.90	1164	56.1	3.34	0.58	0.80
〃 整枝	9.6	4.4	0.88	1243	59.1	3.25	0.71	1.00
五番茶摘採後放任	11.6	5.6	0.92	1458	61.7	3.16	0.72	0.86
〃 施肥	11.0	5.3	0.96	1408	57.9	3.16	0.60	0.98

備考: 1区3坪内の全芽についての合計値または平均値を示し、窒素・磷酸・加里は乾物%を示す。

* 茶業技術研究 No.16, 4~9 (1957) より転載

第1図 古葉の成分の月変化(乾物%)

したほうが多い。

また冬芽の成分について、全窒素では三・四番茶までの摘採ではほとんど変わらないが、五番茶まで摘採したものではやや少くなっている。磷酸は一定の傾向がみられず、加里は摘採回数の少いほうがやや多くなっている。放任と整枝では、加里は整枝のほうがやや多いが、窒素・磷酸では傾向は認められない。以上から冬芽は摘採回数の少いほうが生育相も良く、成分含量も多い傾向が認められた。

つぎに冬期間の古葉の化学成分の月変化について調査した結果は、第1図に示すごとくであつて、窒素・磷酸は月を経るに従つて、多少下

降カーブを示すが、加里はやや増加してゆく傾向があり、摘採回数による差は月ごとにもかなり変動があるので、一定の傾向は認められなかつた。また放任と整枝あるいは施肥では、磷酸はばつきりしないが、窒素と加里では、整枝または施肥したほうがやや多いようである。

こうした冬期の古葉および芽の状態から、春発芽した新芽の生育曲線は第2図に示すごとくであり、その回帰係数についての有意差検定は第3図のごとくである。第3図では圃場がやや不均一であつたために、反覆間に差がでたので、各ブロックにおいて回帰係数の有意差を検定したのであるが、3ブロックを通じて有意性を示したのは、三番茶摘採後放任区と五番茶摘採後放任区および五番茶摘採後施肥区との間であつて、この区の間には1%ないし5%の危険率で明らかに有意性が認められる。また三番茶摘採後放任区と四番茶摘採後整枝区、および三番茶摘採後整枝区と四番茶摘採後整枝区ではIブロックとIIブロックでは1%の危険率で有意性が認められているが、IIIブロックでは差は認められていない。このように各処理によつて生長曲線は有意性を示している。これは前年の摘採回数によつて、茶芽の発芽日が変動し、三番茶まで摘採した区が最も発芽が早く、四番茶と五番茶まで摘採した区では差はほとんどなかつたことから、発芽期日の遅速によつて伸育のカーブにずれを生じてきたためである。

凍霜害はこうした状態で伸育している期間に受けるのであるが、本圃場では1956年春は晩霜を受けなかつたので、肉眼的には処理の差を観察できなかつた。そこで凍霜害への抵抗性をみるために、新芽の結氷点の測定から処理差を観察した。すなわち電位差計式温度計を使用して、4月22日(新芽は3~4葉が開葉し、三番茶摘採後放任区は摘採適期直前になつていた)新葉の結氷点を測定

第2図 新芽の生長曲線

第3図 回帰係数の有意差検定図表

第4図 嫩茎の結氷曲線

備考：任意に採取した5～6本の嫩茎の平均値を示す。

しようとしたが失敗したので、新芽の第1～2葉の節間（嫩茎）を採取し、熱電対の先端を嫩茎に突込み、周囲を寒剤によつて冷して、その結氷曲線を書いてみた。その結果は第4図に示すごとくであつて、この曲線は過冷却点附近の動きが早くて目盛が追えず、過冷却を脱して結氷点附近へ復帰後の降下曲線が不安定でもあり、また供試嫩茎の結氷が一斉におこらず、一部分より結氷を始めても感温するため、ばらつきが多く、正確な結氷温度を示すことはできなかつたが、（過冷却点に達するまでの時間にずれがあるのは、寒剤の温度が違い、冷却度が異なつてきたためである）、第4図の結氷曲線についてみると、過冷却から脱却して結氷点附近に戻つた点は、摘採回数の多少によつて異なり、四番茶・五番茶までの摘採ではほとんど差はないが、三番茶までの摘採では結氷点は多少低くなつてゐる。

第5図 一番茶芽における窒素・磷酸・加里の変化（乾物%）

こうした現象は第1表、第1、2図に示したように、摘採回数が少いほど、冬芽の生育、栄養状態がよくなり、その結果として発芽が促進され、熟度が進んでいる

ために、低温に対する抵抗性が強くなるものと考えるが、春芽芽した新芽の含有成分について、窒素・磷酸・加里を分析した結果は第 5 図のごとくである。窒素・磷酸・加里は熟度の進むにつれて減少する傾向にあり、特に加里の変動が激しい。また摘採回数による含量の差も、窒素・磷酸・加里ともに全生育期間を通じては差が判然としなかつた。加里含量の多少が耐寒性に影響することは、茶においても、あるいは他の多くの作物においても認められているが、この調査からすれば、新芽の低温抵抗性増加は、摘採回数の少いことによつて生じた伸育の促進による熟度の進行が第一義的なものであろう。

このように栽培条件として摘採回数と凍霜害の実態が明らかにされたが、かかる栽培上の処理により、その年の生育相・品質にいかん影響するかを調査する必要がある。

る。そこで1956年の各摘採期における収量・生育相・製茶品質および成分を調査した結果は第 2 表のごとくであり、収量・採摘重量では一番茶は明らかに摘採回数の多いほうが多いが、二番茶以降は差がなく、採内の芽数・葉数も同様の傾向が認められるが、一芽重にしてみると摘採回数の少いほうが重く、一番茶と三番茶において有意差が認められ、節間長・芽長においても同様の傾向がある。このように摘採回数の差によつて芽重型と芽数型になるが、収量としては芽数型となつたほうが多く、一芽重・節間長・芽長では三番茶においても摘採回数の少いほうが多く、有意差が認められた。しかし製茶品質では大差がみられず、各茶期の成分含量でも大差はなかつた。なお以上の傾向は1ヵ年の成績だけであるから、さらに継続検討する必要がある。

第 2 表 前年の摘採の相違が翌年の収量・生育相・品質・成分に及ぼす影響

(i) 収 量 お よ び 生 育 相

(A) 収 量 (kg)

(B) 採 摘 重 量 (g)

	一 番 茶	二 番 茶	三 番 茶	四 番 茶	一 番 茶	二 番 茶	三 番 茶	四 番 茶
三番茶摘採後放任	1.41	2.59	1.54	—	26.8	45.6	33.1	—
〃 整枝	1.78**	2.75	1.34	—	29.4**	47.8	30.7	—
四番茶摘採後放任	1.82**	2.79	1.55	0.67	23.5**	50.2	30.4	34.7
〃 整枝	2.03**	2.80	1.46	0.74	29.1**	51.0	29.9	27.5
五番茶摘採後放任	2.43**	2.82	1.56	0.74	31.3**	46.2	25.9	31.8
〃 施肥	2.40**	2.55	1.41	0.67	31.6**	44.2	24.4	25.8

(C) 採 内 芽 数 (個)

(D) 一 芽 重 (g)

	一 番 茶	二 番 茶	三 番 茶	四 番 茶	一 番 茶	二 番 茶	三 番 茶	四 番 茶
三番茶摘採後放任	97	112	87	—	0.28	0.41	0.38	—
〃 整枝	92	111	91	—	0.32**	0.43	0.34**	—
四番茶摘採後放任	82	139	95	61	0.29*	0.36	0.32**	0.65
〃 整枝	113	126	91	58	0.26**	0.40	0.33**	0.48
五番茶摘採後放任	124**	130	91	74	0.25**	0.36	0.29**	0.44
〃 施肥	130**	110	93	54	0.25**	0.40	0.27**	0.47

(E) 1 芽 当 り 葉 数 (枚)

(F) 節 間 長 (cm)

	一 番 茶	二 番 茶	三 番 茶	四 番 茶	一 番 茶	二 番 茶	三 番 茶	四 番 茶
三番茶摘採後放任	3.0	2.9	2.9	—	1.82	2.03	1.93	—
〃 整枝	2.8	2.9	2.9	—	1.78	1.77	1.72	—
四番茶摘採後放任	2.4**	2.8	2.8	2.5	1.54*	1.68*	1.57*	0.97
〃 整枝	2.5**	2.7	2.9	2.6	1.44*	1.47**	1.57*	1.02
五番茶摘採後放任	2.5**	2.8	2.8	2.4	1.47*	1.48**	1.34**	0.98
〃 施肥	2.6**	2.8	2.8	1.5	1.31**	1.40**	1.26**	0.76

1957年4月

(G) 芽 長 (cm)

	一番茶	二番茶	三番茶	四番茶
三番茶摘採後放任	2.85	2.90	2.75	—
〃 整枝	2.90	2.97	2.34	—
四番茶摘採後放任	2.21**	2.35	2.13**	1.15
〃 整枝	2.09**	2.24	2.11**	1.27
五番茶摘採後放任	2.09**	2.10	1.84**	1.17
〃 施肥	1.97**	2.24	1.72**	0.93

備考: 1. 収量は1区3坪当り3反平均値, 他は枠内の全芽についての合計または平均値を示す。

2. * (5%危険率) } は三番茶摘
 ** (1%危険率) } 採後放任区を対照とした場合に
 有意であることを示す。

(ii) 製 茶 品 質

	一番茶	二番茶	三番茶	四番茶
三番茶摘採後放任	87.0	74.5	79.0	—
〃 整枝	84.5	72.0	77.5	—
四番茶摘採後放任	83.5	73.0	78.0	65.0
〃 整枝	87.0	73.5	75.0	69.0
五番茶摘採後放任	81.5	74.5	74.0	65.5
〃 施肥	85.5	75.0	81.0	69.5

(iii) 各茶期における成分含量 (乾物%)

	一 番 茶			二 番 茶			三 番 茶			四 番 茶		
	全窒素	磷 酸	加 里	全窒素	磷 酸	加 里	全窒素	磷 酸	加 里	全窒素	磷 酸	加 里
三番茶摘採後放任	5.64	1.64	2.75	4.52	1.12	2.27	4.46	1.20	2.21	—	—	—
〃 整枝	5.63	1.64	2.51	4.55	1.18	2.04	4.30	1.14	2.50	—	—	—
四番茶摘採後放任	5.66	1.39	2.38	4.44	1.10	2.25	4.40	1.18	2.49	3.98	1.04	2.50
〃 整枝	5.60	1.60	2.64	4.32	1.03	2.20	4.42	1.15	2.05	3.95	1.04	2.07
五番茶摘採後放任	5.68	1.82	2.38	4.36	1.00	2.21	4.22	1.18	2.37	3.98	0.92	2.12
〃 施肥	5.63	1.83	2.44	4.60	1.00	2.21	4.15	1.12	2.52	3.98	1.00	2.21

3. 摘 要

1. 凍霜害の実態にもとずき, その被害の解析と原因を追求するため, 1955~56年にわたつて, 摘採回数の相違による春芽の凍霜害抵抗性, およびその後の茶芽の生育・品質に及ぼす影響について調査した。

2. 古葉および冬芽の生育, 成分の状態について調査した結果, 冬芽の生育状態は摘採回数の少いほうがよく, 成分の月変化では著しい変化は認められなかつた。

3. 新芽の生育相は 前年3回摘採したものともよく, 嫩莖の結氷点も, 3回摘採のものは低い結氷点を示している。一番茶の成分ではつきりした傾向は認められなかつた。

4. 凍霜害抵抗性が 摘採回数の減少によつて大きくなる原因として, 回数が少ない場合には新芽の伸育は促進され, 熟度が進んで耐凍性が増すものと考えられる。

5. 摘採回数を変えた 翌年の茶芽の生育・品質では, 一番茶では摘採回数の少いものほど芽重型となり, 摘採回数の多いものでは芽数型となる。収量では一番茶以降差はみられないが, 芽長・節間長では三番茶でも摘採回数による差が認められた。品質・成分には影響は認められない。

4. 参 考 文 献

- 1) 静岡県経済部: 茶凍霜害防止対策調査成績, 25 (1954).
- 2) 青野英也, 高橋恒二: 茶技研, No.9, 43 (1953).
- 3) 農林省茶業試験場: 茶業試験成績集録, 180 (1949).

Summary

1. In order to investigate the actual condition and the cause of frost damage, the influence of plucking frequency in the preceding year on the resistance to frost damage, the development of spring tea shoot, as well as the qualities of tea was researched from 1955 to 1956.

2. The tea bushes which were plucked frequently in the preceding year flushed feeble winter buds. But the chemical constituents of winter buds and mature leaves were not influenced by the various plucking treatments.

The bushes plucked three times last year flushed vigorous spring shoots which freezed at the lowest temperature.

The chemical analysis showed that total nitrogen and potash contents of the spring

shoots were few in the frequently plucked bushes.

3. The reason why rare plucking increased the resistance to the frost damage was presumed that refraining from plucking would promote the growth of shoot.

4. The yield of the 1st crop was increased with the multiplication of the number of leaves in the case of frequent plucking while in rare plucking it was consisted with the increase of the weight of individual leaves.

The yields of other seasons, qualities of tea and chemical constituents were not influenced by plucking method. But shoot length and internode length were prolonged and the weight of individual leaves was increased by rare plucking in the 1st~3rd seasons.

(Jan. 12, 1957)