

第Ⅱ輯 第18号  
Ser. II, No.18

# 九州の農業気象

Kyushu Journal of Agricultural Meteorology



2009年11月  
November 2009

日本農業気象学会九州支部

The kyushu Branch of The Society of Agricultural Meteorology of Japan

## 目 次

### 【講演要旨】

- 1) 作物根の物質吸収機能の評価と土壌への塩類集積に関するコラム実験  
 阪本大輔・海老原健二・浦山和樹・高田元気・土岐星児郎・佐合悠貴・安武大輔・  
 荒木卓哉・長 裕幸・小林哲夫・北野雅治…………… 1
- 2) 底面給液式固形培地耕におけるニンジン貯蔵根の肥大の様相  
 江口壽彦・鈴木健彦・立石淳一・筑紫二郎・吉田 敏・宮島郁夫・北野雅治…………… 3
- 3) アマランサスの葉色の違いが乾燥ストレス下における光阻害に及ぼす影響  
 中島大賢・荒木卓哉・上野 修…………… 5
- 4) ピオラの種子生産におけるカラーリーダーの利用について  
 藤野洋平・位田晴久…………… 9
- 5) トマト果実（‘マイクロトム’）の抗酸化成分含量および抗酸化酵素活性に及ぼす塩ストレスと  
 光条件の相互作用  
 小野麻貴子・園師一文・松添直隆…………… 11
- 6) 斜面の日射特性の有効利用に関する研究 (1) 4方位斜面模型によるハウスの蓄放熱実験  
 大渡勝史・加藤健悟・北野雅治・脇水健次…………… 13
- 7) 水平面直達日射量から斜面直達日射量を求める一方法 —岡上(1957)の式の応用—  
 岸田恭允…………… 15
- 8) 中国における太陽光発電の最適傾斜角の地域特性に関する検討  
 舒 乃紅・顧 群音・任 建興・岸田泰允・園田裕虎…………… 19
- 9) 覆い下夏茶生産環境の最適化に向けて  
 武田健志・平井真雄・香川裕樹・ユディーカディリン・脇水健次・北野雅治・  
 福山昭吾・中園健太郎・吉岡哲也・久保田朗…………… 23
- 10) 蒸散活動に伴うトウモロコシ中の酸素安定同位体比の日変化の観測  
 佐藤 透・丸山篤志・一柳金錦・嶋田 純…………… 27
- 11) 亜熱帯のハウス栽培トマトの収量に及ぼす地温の影響  
 小沢 聖・高橋正史…………… 29
- 12) 福岡市における黄砂の飛来特性  
 宮田亮介・脇水健次…………… 31
- 13) 山口県周南地区を対象とした安定的な水資源供給のための人工降雨実験  
 西村祐一郎・脇水健次・西山浩司・福田矩彦…………… 33
- 14) 日本の温度資源の若干の統計的特徴  
 内嶋善兵衛・平木永二…………… 35
- 15) 蒸発能の簡単な推定法と温度依存性について  
 内嶋善兵衛・桜谷哲夫・清野 裕…………… 39
- 16) 九州畑作地帯における CO<sub>2</sub> フラックスの季節変化  
 脇山恭行・佐藤 透・瀬口尚也・山根 剛・久保寺秀夫…………… 43
- 17) 医療・福祉現場における園芸活動における数理モデルの可能性について  
 林 典生・神山智也・日吉健二・木下 統・槐島芳徳・御手洗正文・位田晴久…………… 45

18) 電解機能水を利用した低環境負荷作物生産システムの研究 末吉武志・岩崎浩一・松元一起・岩永祐樹	49
19) 葉菜の高付加価値化を目指した根へのストレス付与の最適化 —温度処理期間の検討— 中野亜紀子・香川裕樹・ユディーカディリン・佐合悠貴・脇水健次・北野雅治	51
20) 地中水パイプを利用した水耕液のパッシブ温度管理 高村しのぶ・平井真雄・佐合悠貴・大渡勝史・日高功太・越智資泰・脇水健次・ 北野雅治	53
21) バラハウスにおけるヒートポンプを用いた夜温管理の効果について 香川裕樹・ユディーカディリン・佐合悠貴・日高功太・花田 譲・安部智子・ 北野雅治	55

【ポスター発表要旨】

1) 植物の物質吸収機能が根域土壌の塩類集積に与える影響 高田元気・海老原健二・浦山和樹・土岐星児郎・佐合悠貴・安武大輔・荒木卓哉・ 長 裕幸・小林哲夫・北野雅治	59
2) 光強度が根のイオン吸収特性に与える影響：酸素反応速度論の援用による評価 佐合悠貴・日高功太・安武大輔・北野雅治	61
3) リモートセンシング手法を用いたサツマイモの生育推定に関する基礎的研究 八木康介・石川大太郎・石黒悦爾	63
4) リモートセンシング手法を用いた一等米比率向上に関する基礎的研究 —圃場内の生育環境の ばらつきが等級に与える影響— 宮崎 慧・石川大太郎・迫田 航・箱山 晋・石黒悦爾・平山慎作・細川直宏・ 井手乃上利弘・亀澤広幸	67
5) 高隈演習林における伐採地抽出手法の開発に関する基礎的研究 山口雄也・石川大太郎・根木原真二・有枝 亮・内原浩之・芦原誠一・石黒悦爾	71
6) リモートセンシング手法を用いた茶の生育・品質推定手法の開発 —窒素量の差異が茶の生育・ 品質に及ぼす影響について— 西脇彩香・西本琢人・石川大太郎・宮乃脇幸喜・石黒悦爾	75
7) ALOS データを用いた斜面崩壊地の予測手法の開発 有枝 亮・石川大太郎・根木原真二・山口雄也・石黒悦爾	79
8) 長崎県における旱魃被害の発生頻度について 下高敏彰・大場和彦・泉 哲也	83
9) 長崎県島原地区における乳牛泌乳低下量の評価 大場和彦・下高敏彰・泉 哲也・大串正明	85
10) 形状特徴量による茶の品種判別方法の検討 梶島芳徳・日吉健二・藤田 進・松尾啓史	87
11) 水耕ネギ栽培における根域の高温・低溶存酸素環境が葉の光合成および生育に及ぼす影響 日高功太・佐合悠貴・安武大輔・越智資泰・今井俊治・壇 和弘・沖村 誠・ 北野雅治	89
12) 浄水ケーキの物理性と再利用の可能性 —植物生育土壌として— 朴 錫坤・矢幡 久・筑紫二郎・呉 宅根	93

13) PAC ベースの浄水ケーキによるフッ素吸着 吳 宅根・筑紫二郎	97
14) レタス生育および土壌特性に対する浄水ケーキ適用の影響 吳 宅根・中司 敬・筑紫二郎・朴 錫坤	101
15) トウモロコシとピジョンピーの混作栽培での乾物生産に及ぼす土壌水分処理の影響 後藤慎吉・小沢 聖・南雲不二男・高橋正史	105
16) 明期の送風が各湿度条件のコマツナの生育に及ぼす影響 都甲洋佑・位田晴久	109

#### 【シンポジウム要旨】

##### 『温暖化に対する西南暖地の取り組み』

1) 大規模・周年・多収生産を目指すイチゴ栽培技術の開発について 壇 和弘(九州沖縄農業研究センター)	113
2) 温暖化と農業—九州・宮崎を中心にして 内嶋 善兵衛(宮崎気象利用研究会)	117
3) 宮崎県における温暖化の影響評価と対策の組織化 黒木 正理(宮崎県農政企画課)	125
4) 高温耐性稲作技術の開発—品種育成を中心にして 永吉 嘉文(宮崎県総合農業試験場)	129

#### 九州支部関連記事

【 日本農業気象学会九州支部 会則 】	133
【 九州の農業気象編集投稿規程 】	134
【 日本農業気象学会九州支部 役員名簿 】	135
【 2008年度九州支部活動報告及び2009年度活動予定 】	136
【 2008年度九州支部総会議事録 】	137
【 2008年度会計・監査報告及び2009年度予算 】	138

# Contents

## Abstracts

### Oral session

- 1) Column experiment on water and salt movement in soil driven by crop roots  
Daisuke SAKAMOTO, Kenji EBIHARA, Kazuki URAYAMA, Motoki TAKATA,  
Seijiro TOKI, Yuki SAGO, Daisuke YASUTAKE, Takuya ARAKI, Hiroyuki CHO,  
Tetsuo KOBAYASHI and Masaharu KITANO..... 1
- 2) Time course of carrot storage root growth in a subirrigation solid culture system.  
Toshihiko EGUCHI, Takehiko SUZUKI, Junichi TATEISHI, Jiro CHIKUSHI,  
Satoshi YOSHIDA, Ikuo MIYAJIMA and Masaharu KITANO..... 3
- 3) Effects of leaf pigmentation on photoinhibition in water-stressed *Amaranthus cruentus*  
Taiken NAKASHIMA, Takuya ARAKI and Osamu UENO ..... 5
- 4) Seed production of Viola using color reader  
Youhei FUJINO and Haruhisa INDEN..... 9
- 5) The combined effect of salt stress and light condition on antioxidants and antioxidant enzymes  
in tomato (*Solanum lycopersicum* cv. Micro-Tom) fruit  
Makiko ONO, Kazufumi ZUSHI and Naotaka MATSUZOE..... 11
- 6) Effective storage of solar energy in greenhouse on slope — model experiment—  
Katsushi OWATARI, Kengo KATO, Masaharu KITANO and Kenji WAKIMIZU..... 13
- 7) A method of obtaining direct solar radiation on slope surface from direct solar radiation on  
horizontal surface by applying Okanoue's formula  
Ysumitsu KISHIDA..... 15
- 8) Research on the characteristic of optimal inclination angles of photovoltaic power generation in  
china  
Naihong SHU, Qunyuin GU, Jianxing REN, Yasumitsu KISHIDA and  
Hirotora SONODA..... 19
- 9) Environmental of optimization for production of high quality greentea in summer under the  
shade screen net  
Takeshi TAKEDA, Msao HIRAI, Hiroki KAGAWA, Yudi CHADIRIN,  
Kenji WAKIMIZU, Masaharu KITANO, Shogo FUKUYAMA, Kentaro NAKAZONO,  
Tetsuya YOSHIOKA and Akira KUBOTA..... 23
- 10) Observation of transpiration rate in maize field by using oxygen isotope  
Toru SATO, Atushi MARUYAMA, Kimpei ICHIYANAGI and Jun SHIMADA..... 27
- 11) Effect of soil temperature on yield of tomato grown in greenhouse in sub tropics  
Kiyoshi OZAWA and Masafumi TAKAHASHI..... 29
- 12) Characteristics of Yellow Dust come flying in the city of Fukuoka  
Ryosuke MIYATA and Kenji WAKIMIZU..... 31

13) Artificial rainfall experiments for stable supply of water resources as the target of Syunan area in Yamaguchi prefecture Yuichiro NISHIMURA, Kenji WAKIMIZU, Koji NISHIYAMA and Norihiko FUKUDA.....	33
14) Some statistical characteristics of thermal resources in Japan Zenbei UCHIJIMA and Eiji HIRAKI.....	35
15) Simple method for estimating potential evaporation Zenbei UCHIJIMA, Tetsuo SAKURATANI and Hiroshi SEINO.....	39
16) Seasonal changes of CO <sub>2</sub> flux from upland field in southern area of Japan Yasuyuki WAKIYAMA, Toru SATO, Naoya SEGUCHI, Tsuyoshi YAMANE and Hideo KUBOTERA.....	43
17) The possibility of mathematical model at horticultural activity in medical and social-welfare service Norio HAYASHI, Tomoya KAMIYAMA, Kenji HIYOSHI, Osamu KINOSHITA, Yoshinori GEJIMA, Masafumi MITARAI and Haruhisa INDEN.....	45
18) Development of the cultivation system using the electrolyzed water for environmental conservation Takeshi SUEYOSHI, Koichi IWASAKI, Kazuki MATSUMOTO and Yuki IWANAGA.....	49
19) Optimization temperature stress application to roots for value-added leafy vegetable —method, temperature and timing— Akiko NAKANO, Hiroki KAGAWA, Yudi CHADIRIN, Yuki SAGO, Kenji WAKIMIZU and Masaharu KITANO.....	51
20) The underground water pipe system for passive control of solution temperature in soilless culture Shinobu TAKAMURA, Maso HIRAI, Yuki SAGO, Katsuji OWATARI, Kota HIDAKA, Motoyasu OCHI, Kenji WAKIMIZU and Masaharu KITANO.....	53
21) Effects of night temperature control by heat pump in rose production Hiroki KAGAWA, Yudi CHADIRIN, Yuki SAGO, Kota HIDAKA, Yuzuru HANADA, Tomoko ABE and Masaharu KITANO.....	55
 Poster session	
1) Column experiment on salt accumulation in soil driven by root functions Motoki TAKATA, Kenji EBIHARA, Kazuki URAYAMA, Seijiro TOKI, Yuki SAGO, Daisuke YASUTAKE, Takuya ARAKI, Hiroyuki CHO, Tetsuo KOBAYASHI and Masaharu KITANO.....	59
2) Effects of light intensity on characteristics of ion absorption of intact roots : Evaluation by applying theory of enzyme kinetics Yuki SAGO, Kota HIDAKA, Daisuke YASUTAKE and Masaharu KITANO.....	61
3) Fundamental study on growth estimation method of sweet potato by remote sensing Kosuke YAGI, Daitaro ISHIKAWA and Etsuji ISHIGURO.....	63

## 覆い下夏茶生産環境の最適化に向けて

○武田健志<sup>1</sup>、平井真雄<sup>2</sup>、香川裕樹<sup>2</sup>、ユディーカディリン<sup>2</sup>、脇水健次<sup>2</sup>  
北野雅治<sup>2</sup>、福山昭吾<sup>3</sup>、中園健太郎<sup>3</sup>、吉岡哲也<sup>3</sup>、久保田朗<sup>3</sup>  
(1.九州大学農学部 2.九州大学大学院(農) 3.福岡県農業総合試験場)

### 1. はじめに

近年、緑茶飲料の消費増加に伴い、製品の多様化が進んでいる。その中でも、一番茶の被覆栽培により生産される玉露を用い、付加価値を付けたものが人気を博している。しかし、玉露の生産は一番茶期に限定されており生産量が限られているため、前述したような緑茶飲料向けの需要に応えるため、二番茶・三番茶期にも高品質の緑茶を生産することが望まれている。そこで、一番茶期だけではなく二番茶・三番茶期にも被覆栽培を行うことによって、高品質の緑茶を生産する試みがなされている。しかし、二番茶・三番茶は収穫時期が6月下旬から8月上旬になるため、被覆内が高温になる。高気温環境で栽培された緑茶は、苦みが強く、夏茶臭と呼ばれる臭気を持つため評価が低く価格が落ちる。本研究では、被覆内を高品質茶葉の生産に適した環境にすることを目的として、異なる暑熱対策法の降温効果および被覆天幕高さの違いによる生産環境の変化とその品質への効果を検討した。

### 2. 方法

福岡県農業総合試験場八女分場内の茶圃場において、散水の降温効果、被覆天幕高度の差による温度環境および光環境への影響を評価するため、異なる散水法および異なる被覆天幕高さに設定した。その後、被覆内の茶の品質、生育を調査した。その上で生育環境の品質への影響を検討した。

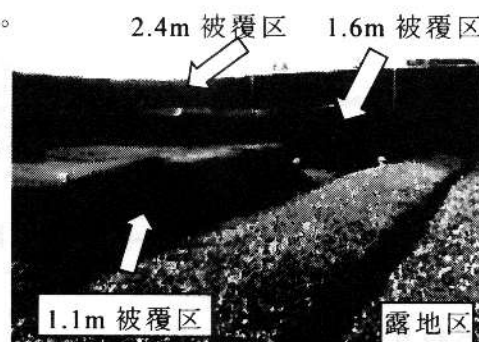


Fig.1 観測圃場における処理区の外観

#### (1) 散水による日中の降温効果

設定した各処理区は被覆資材で高さ2.4m、南北17m、東西9mの箱様に被覆した。2.4m被覆区(無散水)、遮光しながら被覆内に散水する内散水区、遮光しながら天幕上に散水する外散水区である。内散水区および外散水区では植栽面付近の温度が28°Cを超えると自動的に散水が開始され、2分間継続されるように設定した。2008年8月26日から9月1日にかけて、各処理区の植栽面付近の気温、湿度および葉温を測定した。無散水区および外散水区において天幕の温度を測定した。

#### (2) 温度および光環境に対する被覆天幕高さの影響

設定した処理区は、露地区、被覆の高さをそれぞれ2.4m、1.6mおよび1.1m程度にした2.4m被覆区、1.6m被覆区および1.1m被覆区である。各処理区は露地区では1畝(南北15m)で、2.4m被覆区では南北17m、東西9mで、その他の処理区では南北5.4m、東西5.4mである。Fig.1に観測圃場の様子を示す。

2009年8月26日から9月1日にかけて、各処理区の植栽面付近の気温、湿度および葉温を測定した。また、2.4m被覆区および露地区においては日射を測定した。

### (3)茶の生育および品質の調査

茶の生育関連項目として、各処理区で代表 30 本の新芽をマークし新芽長、出葉数および SPAD 値を測定した。ただし 1.6m 被覆区, 1.1m 被覆区は 10 芽の平均値である。また処理区ごとに収量を測定した。茶の品質調査のため、収穫後の茶を対象に近赤外線分析計を用いて内成分の分析を行った。茶品質と関連する項目は数多くあげられるが、今回は茶の旨味成分で高級茶に多く含まれる遊離アミノ酸、茶の苦み成分であり低級茶に多く含まれるカテキン類を含むタンニンの含有量を調査した。

## 3. 結果および考察

### (1)散水による日中の降温効果と品質への影響

Fig.2 に 2.4m 被覆区(無散水)および内散水区の植栽面付近の気温の日変化を示す。内散水区では、散水によって被覆内の気温が低下した。Fig.3 に気温の 28°C 以上の degree hour を示す。散水を行った両処理区では降温効果がみられたが、内散水区では Evaporative Cooling により大きい降温効果が得られた。

Fig.4 に露地区, 2.4m 被覆区, 内散水区および外散水区で栽培された茶の遊離アミノ酸含有量およびタンニン含有量を示す。露地区に対して、全ての処理区で品質の向上がみられた。内散水区では降温効果がみられたが、品質に大きな差はなかった。

### (2)被覆天幕高さの差による温度環境および光環境の変化と品質との関係

Fig.5 に 1.1m 被覆区, 1.6m 被覆区および 2.4m 被覆区における植栽面付近の気温の日変化を示す。1.1m 被覆では被覆からの長波放射および対流熱伝達によって、植栽面の気温が上昇していた。Fig.6 に葉温および気温の 28°C 以上の degree-hour を示す。気温の degree hour では 1.1m 被覆区が大きくなり、葉温の degree hour では露地区が大きくなった。Fig.7 に 1.1m 被覆区(a), 1.6m 被覆区(b)および 2.4m 被覆区(c)における被覆透過光の植栽面上の分布を示す。被覆資材は黒い幕に細かな隙間があり、その隙間から光が入射する。被覆天幕高さが高くなるほど、入射光が散乱し均一になるが、被覆天幕高さが低くなるほど、入射光の散乱は抑えられ明暗の差が大きい光分布となった。

Fig.8 に茶の遊離アミノ酸およびタンニン含有量を示す。遊離アミノ酸含有量は各処理区間に有意な差はなかったが、タンニン含有量が 1.1m 被覆区で著しく高くなった。これは 1.1m 被覆下での高温の影響であると考えられる。Fig.9 に各処理区における収量を示す。収量は露地区および 1.1m 被覆区が低くなった。これは両処理区の気温が日中 30°C 以上と栽培適温より高くなっていたことの影響であると考えられる。また、1.1m 被覆区では弱光条件が重なり収量が小さくなったと考えられる。

Fig.10 に各処理区における SPAD 値を示す。2.4m 被覆区および 1.6m 被覆区に比べ 1.1m 被覆区で SPAD 値が高くなった。1.1m 被覆区での明暗が明瞭な光分布(Fig.7 a)における暗部によってもたらされる弱光ストレスへの茶葉の適応機能が、葉緑素の濃度増加をもたらす可能性も考えられる。今後は、高温の影響の少ない一番茶期や二番茶期に実験を行い光環境の影響も考えていきたい。



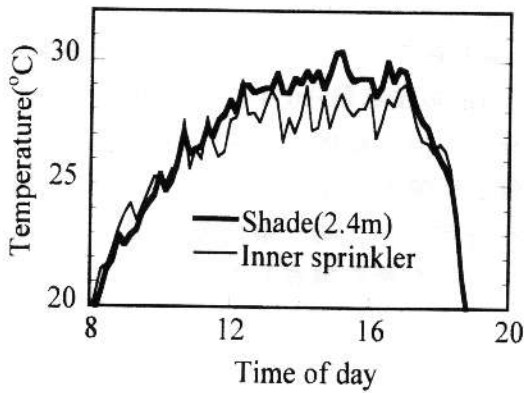


Fig.2 2.4m被覆区および内散水区における植栽面付近の気温

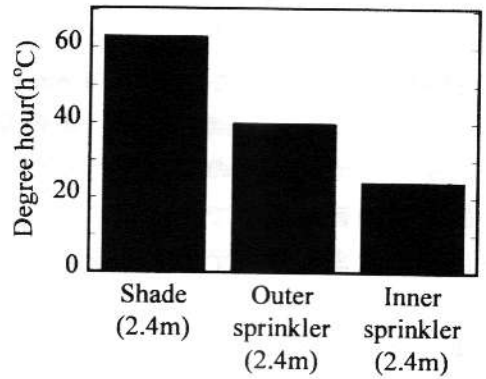


Fig.3 2.4m被覆区, 外散水区および内散水区における気温の28°C以上の degree-hour

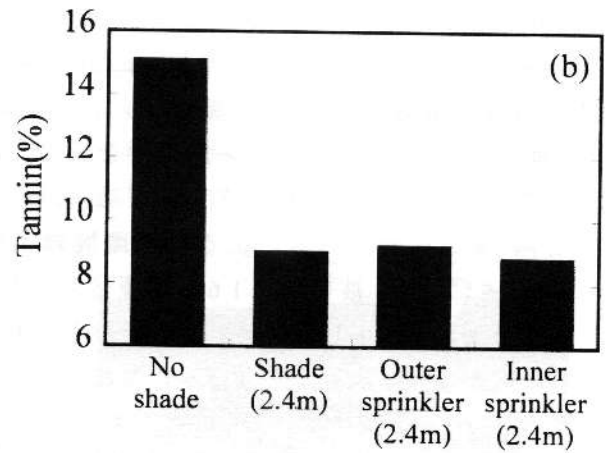
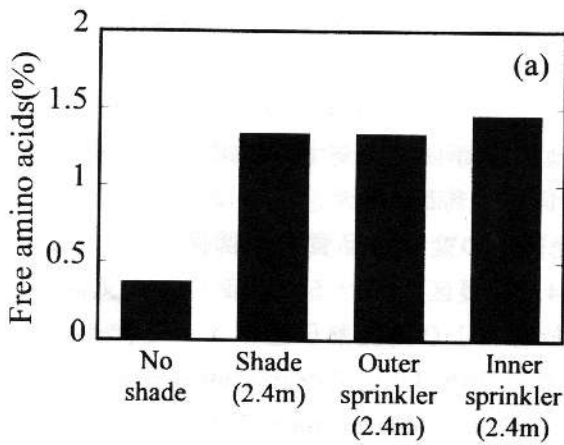


Fig.4 露地区, 2.4m被覆区, 外散水区および内散水区で栽培された茶の遊離アミノ酸含有量(a)およびタンニン含有量(b)

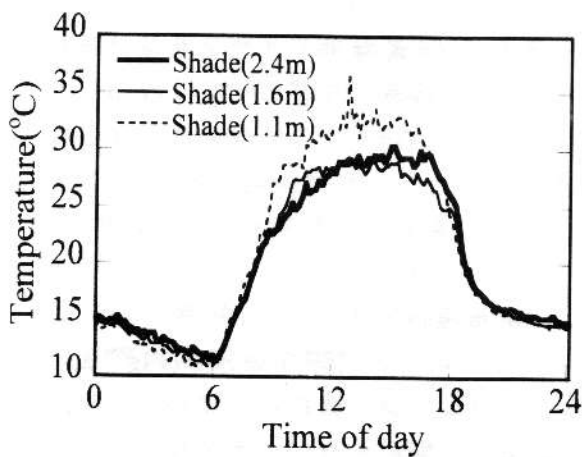


Fig.5 1.1m被覆区, 1.6m被覆区および2.4m被覆区における植栽面付近の気温

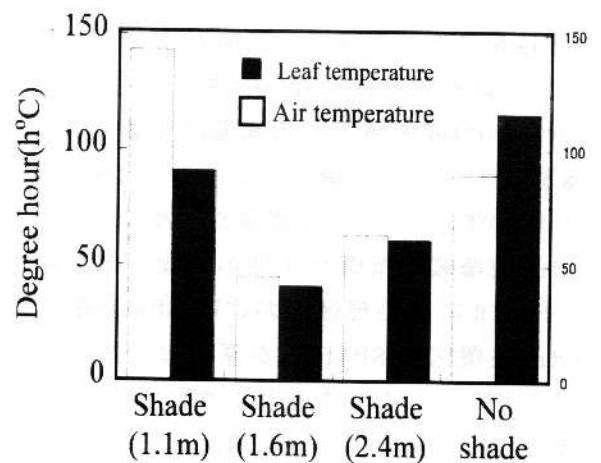


Fig.6 1.1m被覆区, 1.6m被覆区, 2.4m被覆区および露地区における葉温および気温の28°C以上の degree-hour

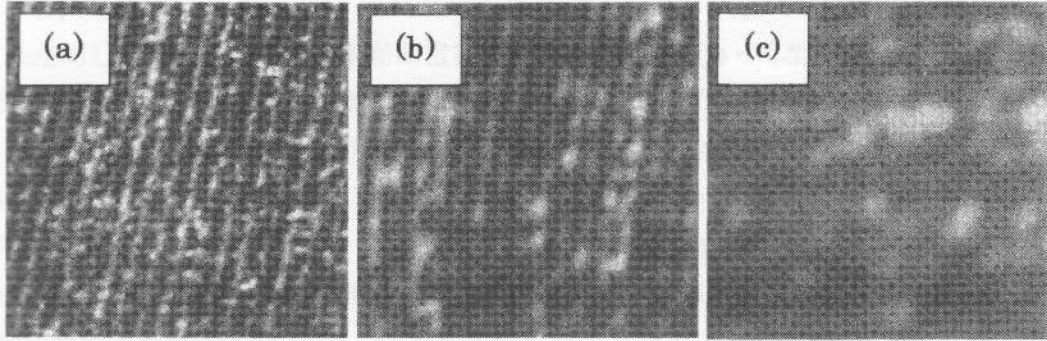


Fig.7 1.1m 被覆区(a), 1.6m 被覆区(b)および 2.4m 被覆区(c)における透過光の植栽面の分布

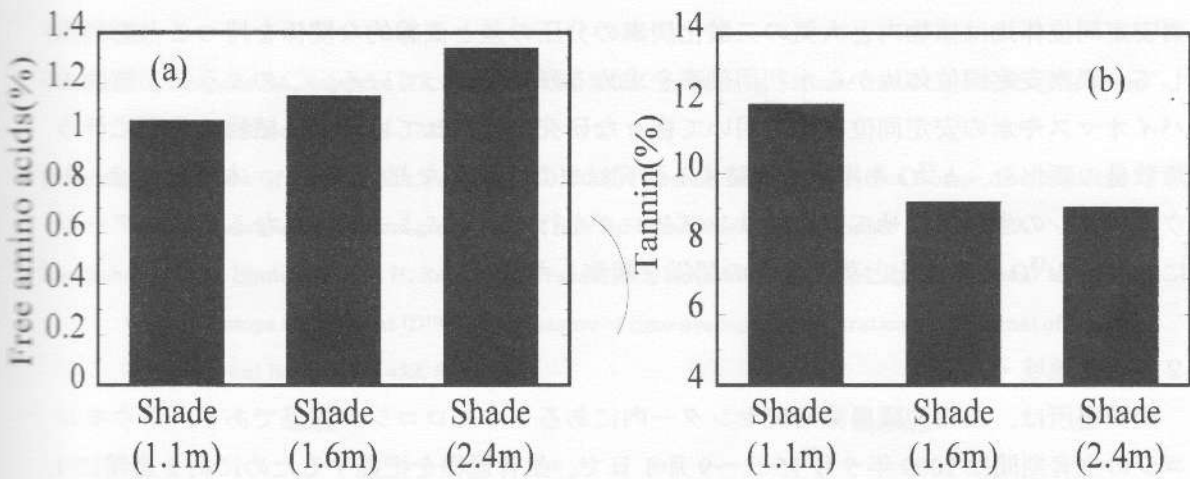


Fig.8 1.1m 被覆区, 1.6m 被覆区および 2.4m 被覆区で栽培された茶の遊離アミノ酸含有量(a)およびタンニン含有量(b)

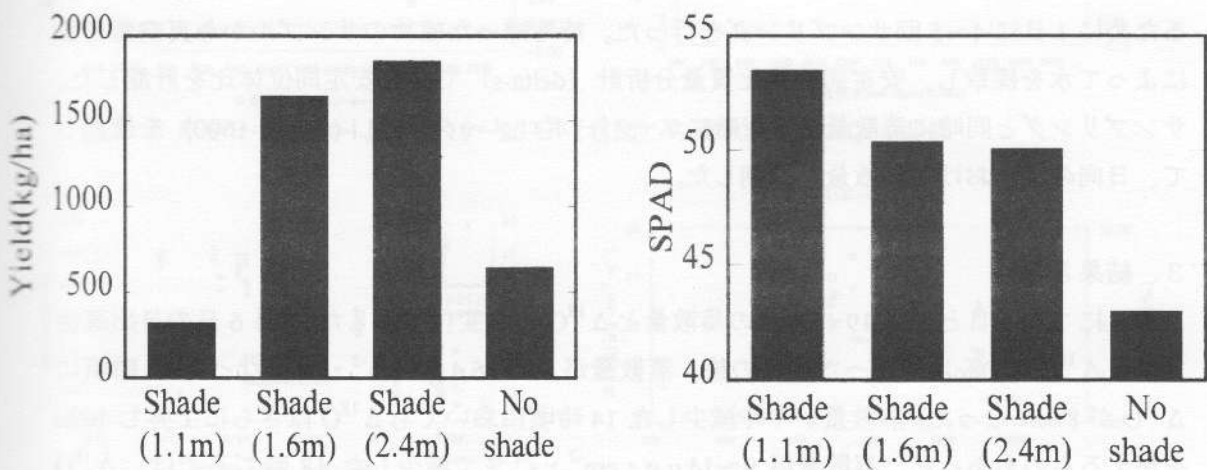


Fig.9 1.1m 被覆区, 1.6m 被覆区, 2.4m 被覆区 および露地区における収量 Fig.10 1.1m 被覆区, 1.6m 被覆区, 2.4m 被覆区 および露地区における SPAD 値


2009年6月10日

## 2008年度会計監査報告

日本農業気象学会九州支部長  
北野雅治 様

2008年度(2008年9月11日~2008年12月31日)日本農業気象学会九州支部会計について、帳簿、現金、預金並びに証拠書類を照合したところ、各会計とも正しく行われていたことを確認しました。

日本農業気象学会九州支部会計監査委員

氏名 佐々木 幸二 印 


2009年6月10日

## 2008年度会計監査報告

日本農業気象学会九州支部長  
北野雅治 様

2008年度(2008年9月11日~2008年12月31日)日本農業気象学会九州支部会計について、帳簿、現金、預金並びに証拠書類を照合したところ、各会計とも正しく行われていたことを確認しました。

日本農業気象学会九州支部会計監査委員

氏名 岡田 裕夫 印 

九州の農業気象 第Ⅱ輯 第18号  
(日本農業気象学会 九州支部会誌)  
2009年11月25日発行

発行者 北野雅治  
編集者 日本農業気象学会九州支部事務局  
発行所 日本農業気象学会九州支部

事務局 九州沖縄農業研究センター 暖地温暖化研究チーム内  
〒861-1192 熊本県合志市須屋 2421  
Tel. 096-242-1150 (7766)  
Fax. 096-249-1002

印刷所 (有) さかき印刷  
〒861-8038 熊本市長嶺東6丁目30番37号  
Tel. 096-380-6541