

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 ー岡上(1957)の式の応用ー 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 ₂ 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値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 槐島芳徳・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	
呉 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	
呉 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, Qunyu 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 ₂ 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

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¹・ユディー カディリン¹・佐合 悠貴¹・日高 功太²・

花田 譲³・安部 智子³・北野 雅治¹

(¹九州大学 ²九州沖縄農業研究センター ³福岡普及指導センター)

1. 緒言

施設園芸における夜温管理においては、高収益化（収量増、高品質化）と省エネルギー化の観点から最適化することが望まれる。収量や品質に及ぼす夜温の生理的效果については十分には検証されておらず、エネルギー消費と生理的效果とのコストパフォーマンスの評価に必要な科学的基礎情報が不足している。そこで本研究では、夏場の夜温管理の一例として、安価な夜間電力を利用したヒートポンプによる夜間冷房がバラ生産に及ぼす影響について調査を開始した。

2. 材料および方法

福岡県糸島郡志摩町のバラ農家の施設(図 1)に、ヒートポンプ (HP) 導入ハウス (HP 導入区: 700 坪) と未導入ハウス (HP 無し区: 200 坪) の 2 試験区を設け、7、8 月に調査を実施した。HP 導入区では 10 種類、HP 無し区では 2 種類のバラをロックウール耕で養液栽培した。HP 導入区においては、夜間 (19 時～6 時) のみ HP を稼動させた。環境条件として、葉群域での気温と空気飽差およびロックウール内の根群域の温度を計測した。さらに、7、8 月に出荷されたバラの等級を調べ、最高等級「秀」の割合を求めた。



図 1. ヒートポンプ導入
バラハウス

3. 結果および考察

葉群域の気温の日変化を図 2 に、空気飽差の日変化を図 3 に、根群域の温度の日変化を図 4 に示す。さらに、7 月の昼間と夜間それぞれの葉群域の気温と空気飽差および根群域の温度の平均値を表 1 に示す。HP 導入区における夜間の葉群域の気温は、HP 運転開始後 1℃/h で低下した。HP 無し区では夜間でも 26℃以上であったのに対し、HP 導入区では冷却効果により 22℃以下まで低下した。夜間の HP の利用は、最大で約 5℃、夜間全体の平均(7 月)で 2.7℃の冷却効果が認められた。葉群域の気温は夜明け後上昇し、昼間では両試験区の差は認められなかった。HP 導入区の夜間における葉群域の空気飽差は、冷却に伴う除湿効果により HP 無し区よりも最大で 3hPa、夜間の平均(7 月)で 1hPa 低かった。このような夜間の HP 稼動による除湿効果は、HP 導入区での昼間における空気飽差の上昇をもたらした。葉群域の空気飽差が昼間に高くなると、蒸散が促進され養水分吸収もより活発になる可能性が示唆された。また、HP 導入区における夜間の根群域の温度は、葉群域の気温に比べて緩やかに低下し、HP 導入区の方が HP 無し区よりも最大 3℃、夜間の平均(7 月)で 1.9℃低かった。また、昼間の根群域の温度は HP 無し区において最大約 32℃まで上昇したが、HP 導入区では 30℃以下に抑えられた。これは、水で飽和されたロックウールの大きな熱容量により、夜間の HP

の冷却効果が継続されたためと考えられる。

次に、7、8月に出荷された切花の最高等級「秀」の割合を表2に示す。HP導入区では6品種でほぼ100%が「秀」、それ以外でもほとんどの品種で7割以上が「秀」評価であった。HP導入区では「リバイバル」を除く全ての品種でHP無し区の2品種よりも「秀」の割合が上回った。

以上のように夜間のHPの導入は夜間の冷却効果と除湿効果だけではなく、昼間における空気飽差の上昇と根群域の温度の低下の効果が認められた。HP導入によるこれらの環境条件の改善が、夏期における切花の品質および収量に影響するのではないかと考えられる。

今後は、夏期の夜間のHP導入の生理的効果を精査し、HPの導入のコストパフォーマンスを検討する予定である。

4. 謝辞

本研究で多大のご協力を賜ったバラ農家の宗 勝彦氏に深甚なる謝意を表します。

表 1. 7月の夜間と昼間それぞれの葉群域の気温、空気飽差および根群域の温度の平均値

	葉群域温度(℃)		葉群域飽差(hPa)		根群域温度(℃)	
	HP有り	HP無し	HP有り	HP無し	HP有り	HP無し
夜間(19:00~7:00)	21.8	24.5	1.35	2.33	25.5	27.4
昼間(7:00~19:00)	28.2	28.0	6.88	6.50	29.6	31.0

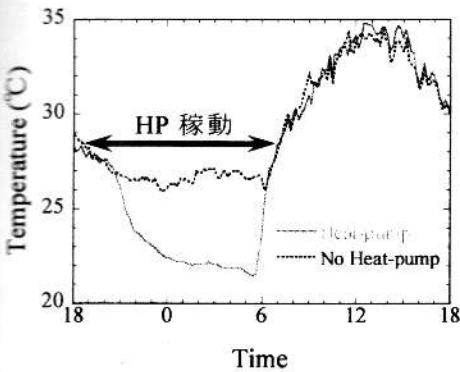


図 1. HP導入区およびHP無し区における葉群域の気温の日変化(7月18日)

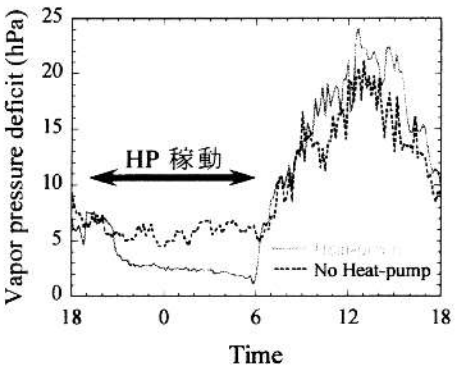


図 2. HP導入区およびHP無し区における葉群域の空気飽差の日変化(7月18日)

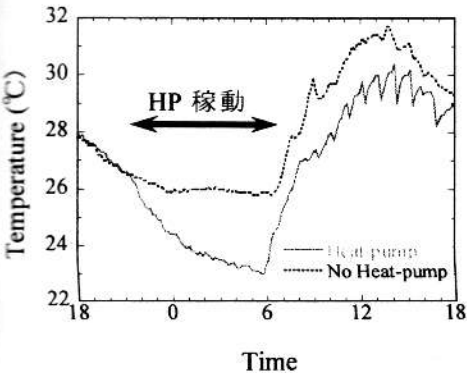


図 4. HP導入区およびHP無し区における根群域の温度の日変化(7月18日)

表 2. 切花の最高等級「秀」の割合 (7, 8月の平均)

	品種	秀の割合(%)
	ブルゴーニュ	100
HP有り	ドウヌーベルローズ	100
	ハロウィン	100
	ニューハーフ	98
	シューティングスター	97
	モナハ	96
	サクラザカ	78
	スウィートアバランチ	75
	ティント	74
	リバイバル	55
	ブライダルスプレー	73
HP無し	ティクネ	43

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 北野 雅治 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 裕虎 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