

平成 24 年 度

学術研究助成事業の概要

大学ネットワーク静岡

目 次

平成24年度 学術研究助成事業の概要		1
平成24年度 応募・助成の状況		2
実績報告		
(研究代表者) 浜松大学 健康プロデュース学部 教授 最上 秀夫	長時間顕微鏡観察の為に遠隔操作装置の開発	3
(研究代表者) 静岡大学 情報学部 准教授 峰野 博史	施設園芸環境におけるポータブル環境制御システムの研究開発	5
(研究代表者) 静岡県立大学 食品栄養科学部 講師 円谷 由子	静岡県伊豆地域の慢性腎臓病（CKD）対策及び市町等支援事業	9
(研究代表者) 静岡産業大学 情報学部 講師 土居 繭子	新たな視点での静岡インバウンド戦略 -茶のブランドとニューツーリズムで地域活性化を目指す-	11

本報告書は、静岡県から「平成24年度大学間等連携推進事業費補助金」を受けて大学ネットワーク静岡が実施した「平成24年度学術研究助成事業」の概要を取りまとめたものです。

平成 24 年度 学術研究助成事業の概要

1 目的

本県の大学間連携の促進及び学術研究の向上を図るため、県内の高等教育機関のうち異なる組織に所属する 2 名以上の研究者によって構成される研究グループに対し、学術研究助成を実施する。

2 概要等

(1) 事業内容 (5,500 千円)

項目	内容
補助対象研究	研究者の自由な発想に基づくテーマ *地域の行政機関、試験研究機関、産業界等との連携（研究分担者としての参画、研究内容に対する意見書提出等）を図った研究を優先的に採択する。
研究期間	1 年以内
補助額（総額）	1 件 2, 0 0 0 千円以内（補助率 10/10）*予算の範囲内
補助対象者	<ul style="list-style-type: none"> 県内の大学院、大学、短大及び高等専門学校研究者 *研究グループには、県内外の試験研究機関もしくは産業支援機関に所属する研究者または県外の大学等に所属する研究者が参画することができる。ただし、研究グループの主たる研究者（以下「研究代表者」という。）は県内の大学等に所属する研究者でなければならない。 研究代表者は、大学ネットワーク静岡の会員校に勤務する教員で、当該年度 4 月 1 日現在において、教員（助教含む）として大学初採用時から概ね 15 年以下の者であること。

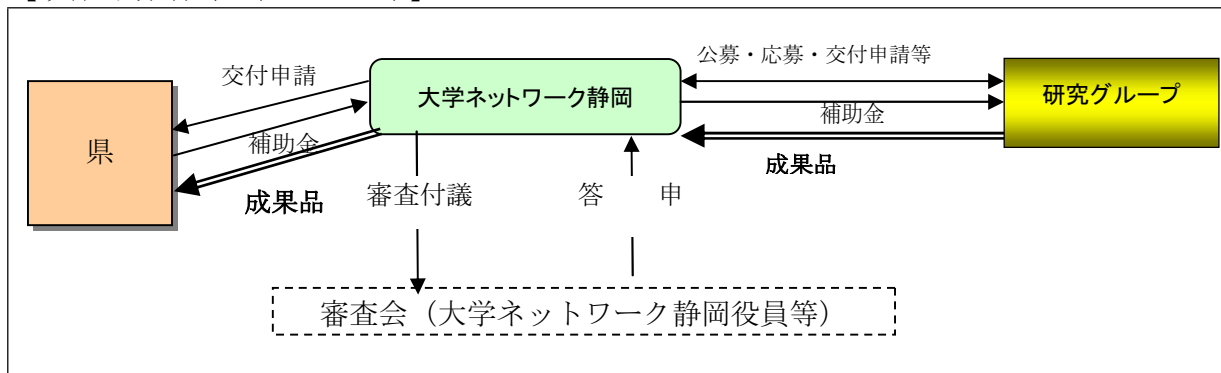
(2) 補助対象経費

備品購入費、賃金、謝金、旅費、会場使用料、消耗品費、通信運搬費

(3) 研究成果

研究成果は、学術研究成果発表会やホームページ等において発表・発信する。

【助成事業体系（イメージ）】



平成24年度 応募・助成の状況

1 応募の状況

応募件数 12件（申請金額 21,935千円）

2 助成対象者・研究課題

助成対象者（研究代表者名）		研究課題	助成額 (千円)
浜松大学 健康プロデュース学部	教授 最上 秀夫	長時間顕微鏡観察の為の遠隔操作装置の開発	1,437
静岡大学 情報学部	准教授 峰野 博史	施設園芸環境におけるポータブル環境制御システムの研究開発	1,078
静岡県立大学 食品栄養科学部	講師 円谷 由子	静岡県伊豆地域の慢性腎臓病（CKD）対策及び市町等支援事業	1,437
静岡産業大学 情報学部	講師 土居 繭子	新たな視点での静岡インバウンド戦略 -茶のブランドとニューツーリズムで地域活性化を目指す-	1,437
計4件			5,389

実績報告

長時間顕微鏡観察の為の遠隔操作装置の開発

(研究代表者)

浜松大学 健康プロデュース学部

教授 最上 秀夫

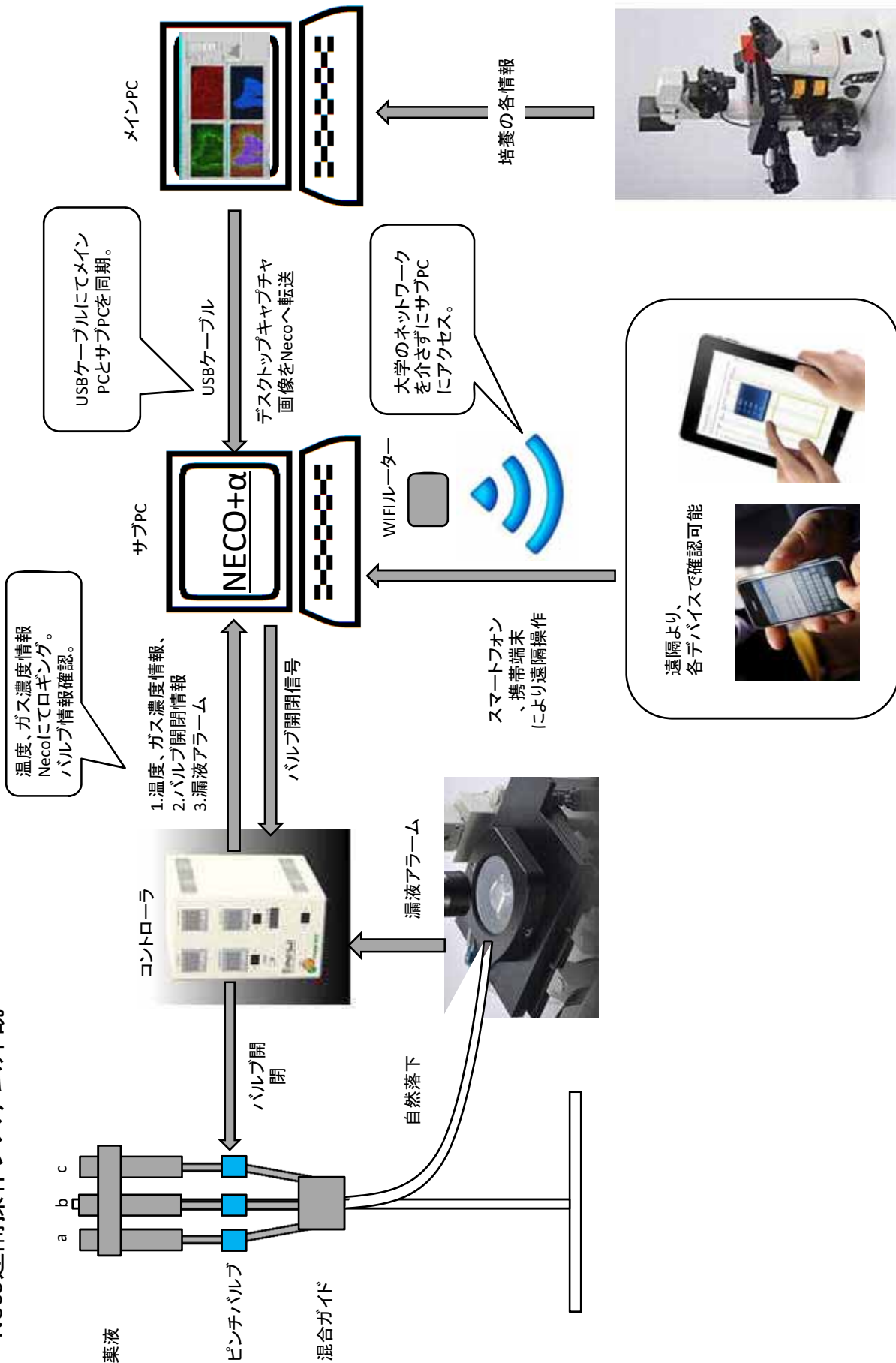
【概要】

近年、光学顕微鏡技術の進歩により顕微鏡観察対象も1分子から生体組織まで多岐にわたっている。それに伴い、観察時間も数ミリ秒から数日に及ぶ。時計遺伝子の発現、細胞周期そして細胞分化の観察など数時間から数日に及ぶ対象は非常に多い。観察のみの実験では、ニコンやオリンパス社より培養型顕微鏡が販売されているが、従来の装置では、観察の途中で観察中止することなくサンプルの反応を確認しながら薬液の投与や液交換をすることはできない。一方、コンピュータ(PC)あるいはスマートフォンを介した通信技術も著しく進歩している。現在は、顕微鏡自体も電動式になりPCを通じて操作される機会が多くなっている。そこで、本研究の目的は、電動顕微鏡の利点と通信技術の進歩を生体観察実験に応用することにより、従来はヒトが反応を見ながら行っていた薬液投与や液交換を通信機器を介して行う遠隔操作システムを確立することにある。このシステムを確立することにより、顕微鏡下長期間観察における灌流実験を遠隔操作にて行える。

【結果】

東海ヒットとの産学連携により、従来の顕微鏡用培養装置とその制御ソフトに液漏れセンサ装置および遠隔操作用電磁バルブの取り付けを行った。更に、実験中の取得画像をリアルタイムで携帯電子端末(IT端末)に送るソフトを制御ソフトに組み込んだ。上記を導入することにより以下の仕様が新たに可能となった。1) 液漏れ時薬液投与中止と同時に液漏れ警告をIT端末に通知する機能。2) 液交換などを通信機器を介して行う遠隔操作機能。3) 実験画像転送機能(2秒間隔から2日間程度)。転送された実験画像をIT端末に定期的にリアルタイムで受け取り、そのデータを分析して、その情報を基に薬液交換の時期の判断を行えるので、遠隔地で実験遂行が可能となった(添付資料を参照)。本製品は、実証実験ではほぼ実売可能な水準であると考えている。今後は学会の製品展示会を通して追加機能を広めてユーザーに周知し、改良点を探り更に完成度を高めた後に販売する予定である。

Neco遠隔操作システム外観



施設園芸環境におけるポータブル環境制御システムの研究開発

(研究代表者)

静岡大学 情報学部

准教授 峰野 博史

静岡県における施設園芸の歳出額は農業産出額の 1/5 を占める重要な産業であるが、昨今の重油高騰やエネルギー政策の見直しにより、徹底的なコスト削減と省電力化の推進が急務となっている。施設費、光熱費、人件費といった生産コストにおいて、経営費の約 30~40%を占める光熱費を抑えることが重要な課題として位置づけられる。また、静岡県農林技術研究所のこれまでの研究成果によって、湿度とメロンのネット発生に関係があることが明らかになったが、温度・湿度制御による詳細分析までは至っておらず、各生育ステージへ与える湿度の影響や適切な制御方法について多面的な実証実験が望まれている。そこで、これまで研究開発してきた小型省電力無線センサネットワークを活用し、品質を維持しながらギリギリの温湿度制御によって光熱費削減可能なポータブル環境制御システムを研究開発する。現場には必要最低限のセンサノードとモバイルルータのみを設置すれば運用できるようなポータブルセンサクラウドシステムとする。本システムの実現に向けて静岡県農林技術研究所の施設園芸環境で共同研究を進め、農産物の品質を維持可能な省電力環境制御技術の確立など、専門家と議論しながら実用的な汎用システム化を目指した。

一般的に施設園芸用に導入されるヒートポンプは、大型かつ1台数百万円という高額な初期投資の必要なもので、制御の柔軟性がないだけでなく運用コストにも課題があった。数万円で入手可能な小型ヒートポンプ等を用いて適切な温湿度制御を簡単に実現できるシステムが実現できれば、初期導入コストだけでなく光熱費といった運用コストも抑えながら、品質制御された植物を効果的に計画生産できると考えた。

図1に研究開発したポータブル環境制御システムの全体像を示す。本システムは大きく分けて4つのコンポーネントから構成される。施設園芸環境には、各種センサノード/アクチュエータノード、モバイルルータを設置し、Internetへ接続する。一方、大学研究室プライベートネットワーク上にセンサGWを設置し、外部ネットワークからアクセスできるように研究室ルータにポートフォワーディングを設定する。また、研究室グローバルネットワーク上にDBMSを設置し、施設園芸環境で計測されたデータを蓄積する。ユーザは静岡大学クラウド上に稼働させたWebサーバへアクセスすることで、DBMSへ蓄積されたデータをグラフ表示と制御設定ができる。センサGWでは、設定された制御設定に従って制御コマ

ンドを施設園芸環境内の赤外線リモコンノードへ送信し、赤外線リモコンノードは受信した制御コマンドに従って小型ヒートポンプへ赤外線信号を送信する。制御が反映されたかどうかは、小型ヒートポンプの電源とタップの間に挿入したスマートタップノードの計測する消費電力の変化量によって確認する。

図2に、静岡県農林技術研究所内の小型ビニールハウスで実施している実験の様子を示す。センサノードは小型ビニールハウス内上部に設置し、赤外線リモコンノードは小型ヒートポンプの受光部付近に設置した。

また、直射日光から各種回路を保護するため、センサノードと赤外線リモコンノードにはラジエーションシールドをかぶせた。

小型ヒートポンプには、消費電力の計測を行うスマートタップノードを接続し、スマートタップノードが計測する消費電力のデータで、小型ヒートポンプのON/OFFを判断できる。小型ヒートポンプ横の台には、スマートタップノード、センサノード、PC-WiFi-01（無線LANモジュール）、モバイルルータ、タイマー回路を設置した。

小型ヒートポンプを用いて自動的に小型ビニールハウス内の温度を設定どおりに制御できるかどうかの検証を実施した。制御する時間帯と温度の値を2つの小型ビニールハウスそれぞれに設定した。温度制御実験結果を図3に、温度制御設定内容を表1に示す。図3の結果より、野外の温度は制御期間に入っても下降し続けているのに対し、小型ビニールハウス内の温度は制御期間に入ると上昇し、設定値に達した後は制御期間を過ぎるまで安定させることができた。つまり、制御設定が現

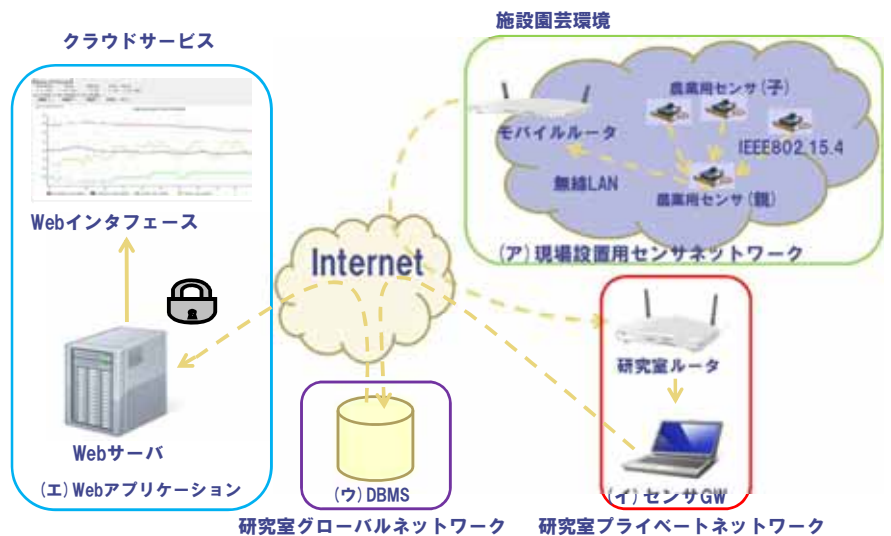


図1. ポータブル環境制御システムの全体像

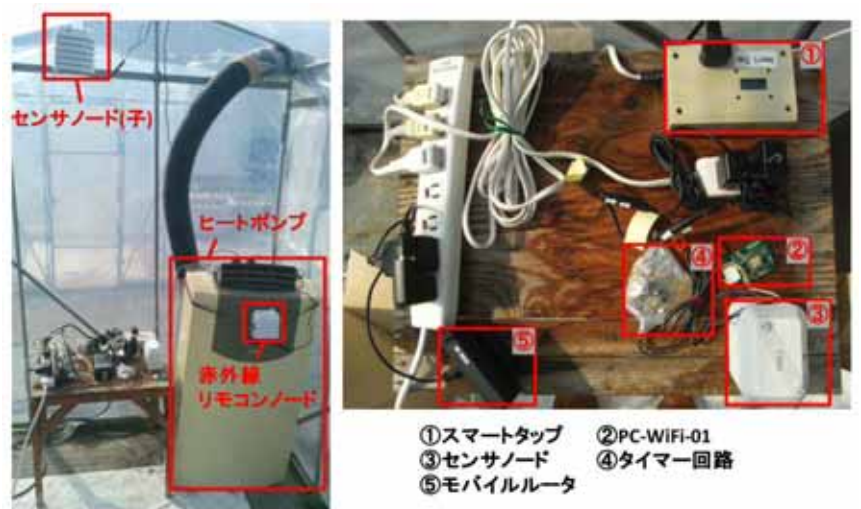


図2. 小型ビニールハウス内設置状況

場システムへ適切に反映された結果である。

次に、湿度制御実験結果を図4に示す。温度制御と同様に小型ヒートポンプを用いてビニールハウス内の湿度を制御し検証した。湿度制御設定内容を表2に示す。湿度制御は、小型ビニールハウス1のみ制御を行い、小型ビニールハウス2では何も制御を行わなかった。図4より、昼間低かった相対湿度が、夜になるにつれて上昇し90%を超えているのが分かる。制御期間では、小型ビニールハウス1が小型ビニールハウス2に比べ相対湿度が若干低いことが確認できる。しかし、設定値である70%には至っていなかった。詳細を分析したところ、小型ヒートポンプの消費電力増加に伴って相対湿度は低下していたため、小型ヒートポンプは問題なく稼働していたが除湿能力の限界に達していたことが原因と判明した。小型ビニールハウスのビニールを多重にするなど密閉度を高めることで対応できる可能性がある。

本研究では、これまで研究開発してきた小型省電力無線センサネットワークを活用し、品質を維持しながらギリギリの温湿度制御によって光熱費削減可能なポータブル環境制御システムの研究開発を目指した。現場には必要最低限のセンサノードとモバイルルータ、制御機器のみを設置すれば運用できるようなポータブルセンサクラウドシステムを実現できた。今後、対象とする植物の品質制御や計画生産を適切に実施するため、高温多湿な過酷な環境でも安定して稼働し続ける環境制御システムの検証を進めるだけでなく、運用コスト面の定

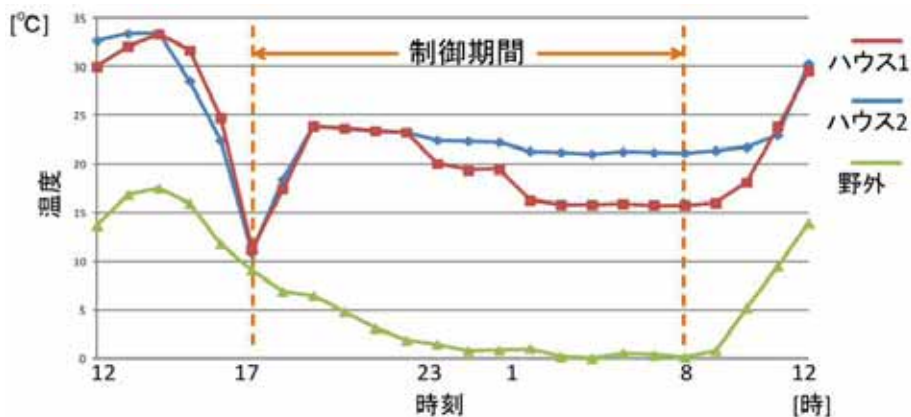


図3. 温度制御実験結果

表 1. 温度制御設定内容

制御期間	ハウス 1	ハウス 2
17 時～23 時	24 °C	24 °C
23 時～01 時	22 °C	20 °C
01 時～08 時	21 °C	16 °C

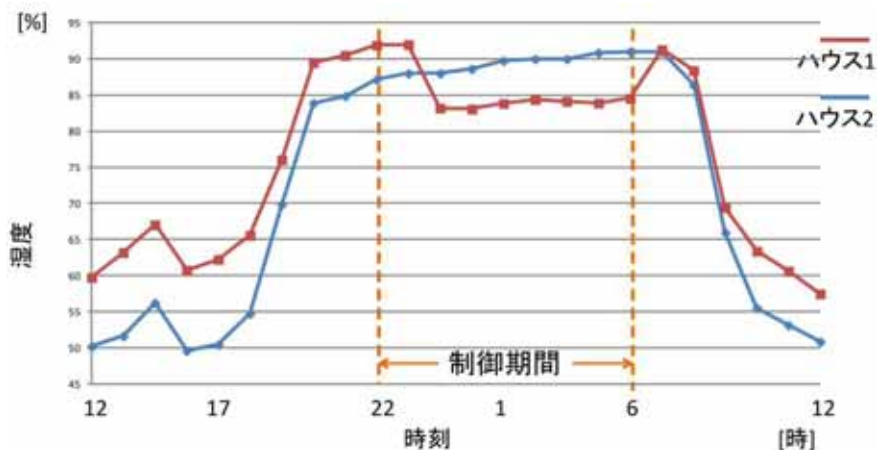


図4. 湿度制御実験結果

表 2. 湿度制御設定内容

制御期間	ハウス 1	ハウス 2
22 時～06 時	70%	None

量評価による有効性の検証も必要である。

静岡県伊豆地域の慢性腎臓病（CKD）対策及び市町等支援事業

（研究代表者）

静岡県立大学 食品栄養科学部

講師 円谷 由子

静岡県内の特定健診における慢性腎臓病（CKD）の現状及び eGFR 低下関連因子の検討

【目的】

日本における透析患者は年々増加しており、透析の原因となる慢性腎臓病（Chronic Kidney Disease : CKD）が現在注目されている。静岡県では県内の医療保険者（市町国保、共済組合、健保組合等）が実施した特定健診結果を集約し分析しており、平成 22 年度から血清クレアチニンデータも県へ提出され始めたことから、県内特定健診受診者の腎機能を把握することが初めて可能となった。そこで、静岡県健康増進課総合健康班と連携し、静岡県内の特定健診受診者データを用い、県内の CKD の現状を把握するとともに、eGFR（推算糸球体濾過量）低下の関連因子を検討した。

【方法】

医療保険者ごとに提出された平成 22 年度特定健診データを結合し 495,534 件（40～74 歳）が得られた。そのうちクレアチニンデータに欠損がない 188,033 件（提出率 37.9%）を対象とした。県全体の対象者を糸球体濾過量区分と日本腎臓学会「CKD 診療ガイド 2012」の尿蛋白を加味した新 CKD 分類に基づいて分類し、度数と割合を示した。ロジスティック回帰モデルを用いて、eGFR < 60ml/min/1.73m²（G3a 以降）の該当に対する関連因子のオッズ比（関連性の強さを表す値）及び 95%信頼区間を算出した。

【結果】

静岡県全体でみると G3a 以降は対象者の 13.3%(25,098 件)で、G4 以降は 0.2%(484 件)であった。静岡県の 40～74 歳の人口約 170 万人から概算すると、約 22 万人の CKD 該当者が存在し、そのうち約 4,000 人は重症 CKD であると推定される。

G3a 以降の該当者との有意な関連因子は高尿酸血症（OR=3.77）、尿蛋白（OR=1.97）、心疾患既往歴（OR=1.35）、脳血管疾患既往歴（OR=1.29）、高血圧（OR=1.25）、高 TG（OR=1.11）、低 HDL-C（OR=1.28）、高 LDL-C（OR=1.13）、肥満（OR=1.12）、性別（男:OR=1.42）、年齢（1 歳:OR=1.08）、運動習慣なし（OR=1.11）であった。高血圧予備群、糖尿病予備群、糖尿病有病者、喫煙、飲酒については有意な関連はみられなかった。糖尿病は eGFR 低下に対して有意ではなかったが、糖尿病性腎症は重症になるまで eGFR が低下しないためと考えられる。尿蛋白陽性に対するロジスティック解析を行ったところ、糖尿病

はオッズ比が高く、CKD に深く関わる因子であることが明らかとなった。

【考察】

eGFR 低下と特に関連の強い因子は高尿酸血症と尿蛋白であり、高血圧、脂質異常症、肥満など、多くの生活習慣病が CKD と関係している実態が明らかとなった。静岡県には多くの CKD 該当者が存在し、CKD 対策は緊急の課題であり、生活習慣病や透析導入原因疾患第一位である糖尿病への対策も重要である。したがって、生活習慣病対策に重点をおいている現行の特定健診・特定保健指導に、CKD 対策を一体化させることが望ましいと考えられる。特定健診において血清クレアチニンの測定を必須とし、特定健診を通して受診者が個々の腎機能を把握し、生活習慣病と合わせて CKD の予防意識を高める対策が必要である。

新たな視点での静岡インバウンド戦略

-茶のブランドとニューツーリズムで地域活性化を目指す-

(研究代表者)

静岡産業大学 情報学部
講師 土居 繭子

【概要】

近年、若い世代の旅行離れが顕著である一方、経済発展により韓国・中国・台湾などから静岡県を訪れるインバウンド観光客は増加している。このことを踏まえ、本研究では海外からの若い世代の旅行者に静岡を効果的にPRし、誘客をすることで、静岡を活性化できないかと考えた。特に静岡といえば茶というイメージが強いとの報告もあるため、今以上に茶を観光に利用し、茶産業や観光産業だけではなく、地域の活性化のために何ができるのか模索する。

研究は3つの調査からなる。まず、アンケート調査で海外の観光客のニーズをつかみ、次にモニター調査で静岡県の受け入れの実態を調査する。また、韓国・中国・台湾での「茶」を観光に利用した事例を調査し、静岡の観光へと応用できないか検討する。最後に、3つの調査から、今後の静岡県が若い世代の旅行者を呼び込むための方法について提案を行う。

【成果】

3つの調査を経て得られた結果は以下のとおりである。

1. アンケート調査結果

- ・海外からの観光客に対して、日本人に対するのと同じ戦略をとることはできない
- ・外国人観光客に対しては富士山人気を継続して活用するとよい
- ・交通インフラを整える
- ・クチコミで宣伝をすると効果的
- ・既存の観光地だけではない地域の魅力を発見しPRすることが大切

2. モニター旅行調査結果

- ・インターネットやスマートフォンなどを利用したPRや情報提供を充実させる
- ・情報の多言語化を進める
- ・交通インフラを整える
- ・地域の人とのコミュニケーションが大切
(地域の人がだれでも観光客をもてなす案内人になれるよう、地域の人
が自分の地域のことをよく知ることが大切)

3. 事例紹介

茶の産地として有名であり、富士山静岡空港からも直行便が就航している「台湾」、「韓国」、「中国」の視察を行った。茶を用いた観光の事例を調査し、静岡への応用策を検討した。

- ・台湾
 - ・茶畑を眺めながら茶や茶を用いた料理を堪能といった地域の限定が成されている
 - ・政府も観光と文化の保存に力を入れており先住民族の住居で伝統的な茶の体験ができる
 - ・茶の教室などもあり、若い世代にも茶の文化は浸透している
- ・韓国
 - ・茶畑におけるイルミネーションや茶の温泉がある
 - ・郡庁と茶農家が協力して茶観光や製茶体験ツアーを実施している
 - ・茶と寺院の関係は深く、テンプルステイなどで茶の文化と伝統文化を体験できる
 - ・ソウルの中心部に産地のアンテナショップがあり、産地を訪問しなくとも商品や情報を入手することができる
- ・中国
 - ・歴史的建造物の中で茶を堪能することができる
 - ・浙江省庁がお茶を飲むことを推進する条例を発行し、健康のためにも茶を飲むよう促している
 - ・茶の研究所や博物館、学会などが茶の文化を広めるための取り組みを行っている
 - ・市内に中国式の茶市場があり、観光客も茶や茶器を購入することができる
- ・共通
 - ・茶を販売する店舗を訪れると茶の飲み比べができる
 - ・まちの人々が温かく迎え入れてくれる

【まとめと対応策】

本研究は「アンケート調査」「モニター調査」「海外視察」によって構成されていたが、各調査における共通項は、「地域の人との交流」と「地域資源の活用」であると考えられる。

若年層訪日外国人旅行者を静岡に呼び込むためには、地域の魅力を発見し、それを地元住民が認知し理解した上で、対外的にアピールすることで地域発世界へといった戦略を取ることが重要である。茶の生産量は国内第一位であるが、地元の住民は、茶を飲むことはするが、茶について詳しくは理解していないという現状でもある。

こうした地域の魅力は、地域資源として、観光に対して大いに活用すること

ができる。そこで、本研究では、地元住民が地域のことを学び理解し、地域の魅力を再認識することで、地域の情報を内外に自慢していけるようにすることを提案する。それを実現する施策として、「白地図雑学観光マップ」の制作を提案する。白地図雑学観光マップは、Google map や iPhone などに対応したアプリにし、現地に行って GPS を受信することで現地に到達したことをマークするようにする。さらに、白地図で空白にしておくことによって、その場所に何があるのか、何が起こったのか地域の人に聞いて自ら埋め込む仕組みにする必要がある。モニター調査などでも現地の人とのコミュニケーションが一番印象に残ったという意見が出されたことや、海外の事例視察においても、地域の魅力を地域の人々が知り、理解した上で、観光客に PR していたことから、本アプリを用いて、観光客と地域住民のコミュニケーションツールに役立てられるのではないかと考える。

さらに、各ユーザーが作成したマップの情報はクラウドのデータベース上に保管されるようにしておき、ウィキのように皆でマップを育てていけるような仕組みにする。個人個人が旅をして見たり聞いたり発見したりした個人の知を蓄積していくことで、他の人がその情報を得た時に、意外な地域の魅力を発見するきっかけにもなると考える。

本研究では、若年層の訪日外国人旅行者を静岡に呼び込むために如何なる施策を講じるべきか調査してきたが、今後の研究の展開としては、静岡の実際の町においてこのマップを制作し、運用して、評価することで、新たなインバウンド戦略における手法を見出すことができると考えている。

大学ネットワーク静岡

420-0839

静岡市葵区鷹匠 3-6-1 もくせい会館 2 階

電話 054-249-1818

ホームページ <http://www.daigakunet-shizuoka.jp>