

解熱剤を飲んでも短時間で患者を見抜く 感染症スクリーニングシステムの開発

首都大学東京 システムデザイン研究科 教授 **松井 岳巳**



科学研究費助成事業(科研費)

高分解能レーダーを用いた自動車運転時の非接触バイタルサインモニタリング(2007-2008 基盤研究(C))

検疫における感染症発症者検知のため非接触スクリーニングシステム構築に関する研究(2009-2011 基盤研究(C))

呼吸・心拍同時モニターが可能な小型レーダーを用いた非接触ストレスモニターシステム(2012-2014 基盤研究(C))



図1 那覇空港検疫所で試験運用した初期型・感染症スクリーニングシステム

東京都委託事業(知事本局)高度研究「東南アジアにおける新興・再興感染症の流行最小化に寄与する総合的な予防医学的システムの構築」(2009-2014)

Sun G, Matsui T, Hakozi Y, Abe S., An infectious disease/fever screening radar system which stratifies higher-risk patients within ten seconds using a neural network and the fuzzy grouping method. *J Infect.* 2015 Mar; 70 (3): 230-6.

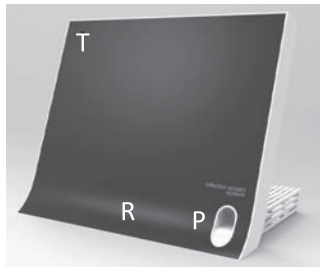


図2 KAZEKAMO(ノートPCの大きさ)(成田国際空港クリニックで稼働中)
P: 光電脈波センサー
T: サーモグラフィ
R: 小型レーダー

近年、新型インフルエンザやエボラ出血熱の流行が取りざたされ、感染症患者を水際で発見する検疫システムの重要性が注目を集めている。

従来の検疫システムでは、測定に時間がかかってしまうため、大きな空港で全員を調べることができていない。海外からの帰国時には健康状態の自己申告が義務づけられているものの、客観性を欠くという問題がある。また、発熱を見抜くためにサーモグラフィが用いられているが、飲酒や日焼けの影響を受けるほか、解熱剤で一時的に発熱を抑えている人を見抜けないといった問題点がある。

そこで、サーモグラフィで顔の表面温度を測定するだけでなく、小型ドップラーレーダー(24GHz、10mW) または光電脈波センサーで脈拍を測定し、小型ドップラーレーダーで腹部の動きから呼吸数を測定し、感染症スクリーニングを行うシステム(図1参照)を開発した。自衛隊中央病院のインフルエンザ入院患者57名と35名の健康者を対象に、診断用ニューラルネットワークを搭載した本システムでスクリーニングを行った結果、抗ウイルス薬の服用で約半数が平熱であったにも関わらず、98%の精度で患者を判別可能であった。(J Infect 2010, 2012, 2015)

本システムは5秒~10秒程度の短時間で判別ができるだけでなく、接触を必要としないため二次感染のリスクを抑えることができる。ノートパソコン程度の大きさの「KAZEKAMO」(図2参照)が成田国際空港クリニックで試験的に運用されている。

最適な土壌環境を作り出す 土壌肥沃度診断法SOFIXの開発と実践

立命館大学 生命科学部 教授 **久保 幹**



科学研究費助成事業(科研費)

バイオマス資源の新規利用に関する研究(1996 奨励研究(A))

バイオマス資源の高度利用-高付加価値化された植物タンパク質を利用した環境浄化-(1998-2000 基盤研究(C))

バイオモニタリングに基づく土壌・環境の浄化・改善・保全(2006-2008 基盤研究(B))

植生回復を実現する第三世代バイオレメディエーション基盤技術(2012-2014 基盤研究(B))

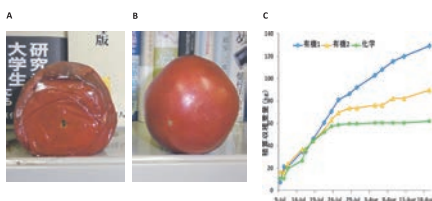


図1 土壌の違いによるトマト保存性と収量の違い
A: 化学栽培したトマトの保存安定性
B: SOFIX有機栽培したトマトの保存安定性
C: 農地の違いによる収量の違い

新エネルギー・産業技術総合開発機構 大学発事業創出実用化開発事業「環境定量、光技術による原位置オプト・バイオ土壌浄化システム」(2006-2008)

文部科学省 革新的イノベーション創出プログラム「食と農のロー・ロカル・イノベーション地域拠点モデルの構築拠点」(2013-2014)

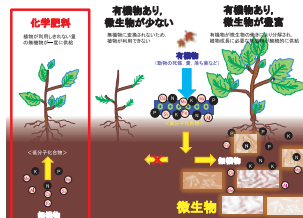


図2 物質循環と環境微生物の関係

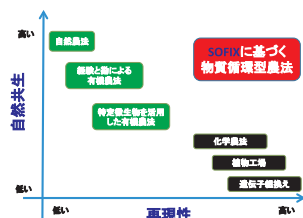


図3 SOFIXに基づく物質循環農法の立ち位置

化学肥料を使わない有機農業は、一般的に環境や人体への悪影響は低減できるが収穫量が少ないため、普及がなかなか進んでいなかった。また、細菌が少ない汚染された土では作物が育ちにくい。これまで細菌の量を科学的に把握する術がなく、肥料のまき方など良い土壌作りの工夫は農家の勘や経験に頼るしかなかった。

そこで、土壌の環境DNAや環境物質を抽出し、その量から細菌の数や植物の育成に欠かせない硝酸やリンを細菌が作り出す能力等の19項目を数値化する、土壌の豊かさの診断法SOFIXを世界で初めて開発した。この技術をもとに、適切な有機肥料の種類や量をアドバイスするサービスを民間企業と共同で提供しており、依頼から約2週間で土壌の状態を100点満点で評価することができる。

実際にこのSOFIXを活用すると、トマトやキャベツの有機栽培で化学肥料栽培に匹敵する収穫量を達成し、味や栄養価も高まるといった結果が出ており、有機栽培での安定した収穫量と品質が見込める。

さらに、地域の特性に応じた有機栽培システムの構築に着手しており、今後は国内だけでなく海外も対象に栽培モデルの確立に取り組みしていく。再現性の高い科学的手法を農業に取り入れることで、食糧自給率の向上につながる事が期待される。