

平成16年度拠点大学交流事業実施報告

研究活動及び成果

第3課題：適性技術と代替システムの開発

施設農業（ビニルハウス栽培）の改良

- キュウリのハウス栽培における連作障害回避策を構築するため、連用に伴う土壌の劣化に注目し、耕作履歴の異なる土壌でキュウリを栽培し、ハウス内外の気温、地温、日射、湿度、土壌水分の経時的変化を調べるとともに、土壌、植物の無機成分及び土壌微生物、作物の収量、病気の発生について調査した。その結果、耕作履歴が増すに従って、生産量が減少し、キュウリの病気が増加する傾向が認められた。外部気温が氷点下であっても、ハウス内は10℃を維持できることと、相対湿度が夜間はほぼ100%、日中でも90%程度で推移していることなどを確認した。多変量回帰分析を行い、ハウス内の温湿度環境に対する影響因子を同定した結果、日中の温度には日射が、夜間の温度には壁温が、湿度には壁温と土壌水分が影響因子であることが示された。遺伝アルゴリズムを応用した水収支モデルによる解析から本圃場では40cm以深への浸透水損失はほとんど発生しておらず、蒸発散量は1.5 mm/d程度であることが明らかとなった。土壌サンプルを日本に持ち帰らずに、土壌水分特性曲線、飽和透水係数、不飽和透水係数を推定するために、内部排水法と定水位浸潤法を用いて実験を行い、数値モデルによる逆解析を行った。
- 比較研究のために、鳥取大学農学部敷地内ビニルハウスにおいて、キュウリ果実収量・品質・成長に及ぼす灌漑水量の影響調査を行った結果、土壌水分状態が一定範囲内（土壌水分張力：10-35、45-65、80-125cmH₂O）では、果実の収量、品質、成長は影響を受けないが、果実カルシウム含有率を低下させる土壌水分状態の閾値を見出した。

耐乾性作物の作出（無底枠試験区やポット試験のコムギ栽培）

- 鳥取大学農学部附属農場において、耐乾性コムギ品種の選抜のために強耐乾性が期待される品種の成長・無機元素吸収特性を調査した結果、一般的に栽培される品種とは異なる無機元素吸収特性を示すことが明らかになった。さらに、異なるコムギ6品種について、耐乾性に関する4種の抗酸化酵素を測定し、2種類でスーパーオキシドジスムターゼの活性が若干高いことが明らかになった。

発表論文等

- ◆Badawi, G.H., Y. Yamauchi, E. Shimada, R. Sasaki, N. Kawano, A. Kubo and K. Tanaka, Enhanced tolerance to salt stress and water deficits by overexpressing ascorbate peroxidase in tobacco (*Nicotiana tabacum*) chloroplasts, *Physiol. Plant.*, 121, 1-8, 2004
- ◆Badawi, G.H., Y. Yamauchi, E. Shimada, R. Sasaki, N. Kawano and K. Tanaka, Enhanced tolerance to salt stress and water deficits by overexpressing superoxide dismutase in tobacco (*Nicotiana tabacum*) chloroplasts, *Plant Sci.*, 166(4), 919-928, 2004
- ◆DehghaniSanij, H., T. Yamamoto, V. Rasiyah, J. Utsunomiya and M. Inoue, Impact of biological clogging agents on filter and emitter discharge characteristics of microirrigation systems, *Irrigation and Drainage*, 53(4), 363-373, 2004
- ◆DehghaniSanij, H., T. Yamamoto and M. Inoue, Practical aspects of TDR for simultaneous measurements of water and solute in a dune sand field, *土壌の物理性*, 98, 21-30, 2004
- ◆Fujimaki, H., M. Inoue and K. Konishi, A Multi-step Inflow Method for Estimating Hydraulic Conductivity at Low Pressure under Wetting Process, *Geoderma*, 120, 177-185, 2004
- ◆Haraguchi, T., S. K. Saptomo, K. Inosako, K. Yuge, K. Mori and Y. Nakano, Numerical estimation of evapotranspiration rate in a greenhouse, *J. of Agri. Meteorol.*, 60(5) (in press)
- ◆井上光弘・森井俊広・西村拓・藤巻晴行, プロファイル水分計を用いた不飽和透水係数の原位置試験法, *農業土木学会論文集*, 231, 39-45, 2004
- ◆Osaki, M., T. Shinano, M. Yamada and S. Yamada, Function of node unit in photosynthate distribution to root in higher plants, *Photosynthetica*, 42, 123-131, 2004
- ◆Qi, Y., Y. Yamauchi, J. Ling, N. Kawano, D. Li and K. Tanaka, Cloning of a putative monogalactosyldiacylglycerol synthase gene from rice plants (*Oryza sativa* L.) and its expression in response to submergence and other stresses, *Planta*, 219, 450-458, 2004
- ◆坂口義英・山本太平・井上光弘, 高濃度塩水灌漑下における砂丘砂土壌での水分および塩分測定, *農業土木学会論文集*, 232, 35-41, 2004
- ◆坂口巖・望月秀俊・井上光弘・稲永忍, 塩類を加えた非膨潤性粘土中の水蒸気潜熱輸送, *土壌の物理性*, 98, 3-10, 2004
- ◆鈴鹿淳一・安田裕・猪迫耕二・田熊勝利・大野香織, 塩類集積時に生じる塩結晶のデジタル解析, *日本砂丘学会誌*, 51(1), 27-32, 2004
- ◆Yamada, S., Y. Kawai, M. Yamanouchi, N. Yamanaka, T. Endo and H. Manabe, Comparison of the mineral distribution characteristics of seven species of plants growing on Tottori coastal sand dune during summer and early autumn, *Sand Dune Research*, 51, 75-81, 2004
- ◆Yamanaka, T., M. Inoue and I. Kaihotsu, Effects of gravel mulch on water vapor transfer above and below the soil surface, *Agricultural Water Management*, 67, 145-155, 2004