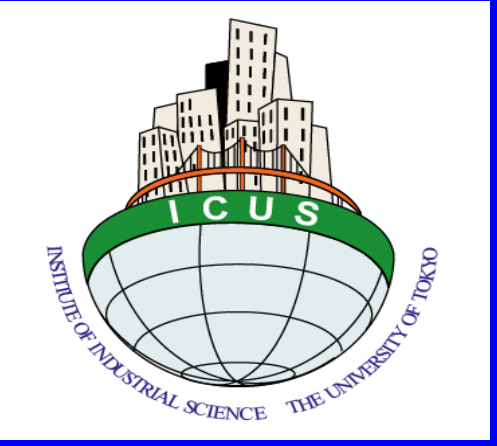


# Microbial Precipitation of Calcium Carbonate for

## Liquefaction Mitigation of Sand with Fines

### 液状化対策としての微生物を利用した細粒分混じり砂の固化



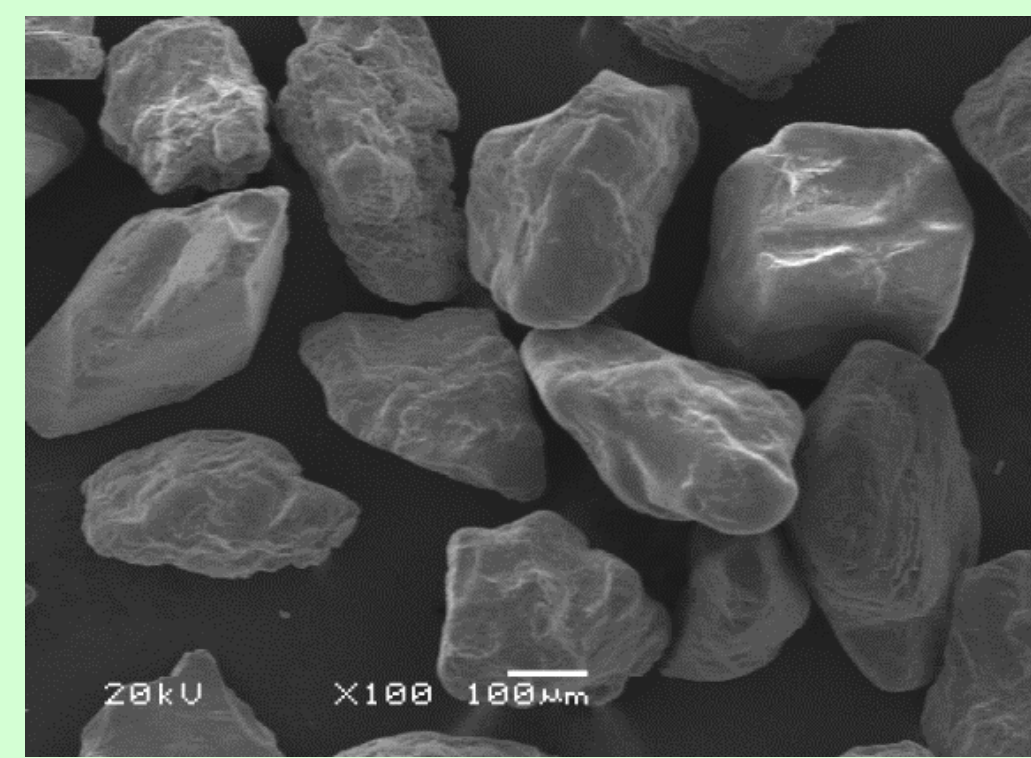
Microbial precipitation of calcium carbonate was carried out to soils with varied fines content, and the changes of the liquefaction resistance were measured by conducting undrained cyclic triaxial testing. The focus is on how fines of soils affect the increase of liquefaction resistance by calcium carbonate precipitation. It was found that fine grains influence the improvement of liquefaction resistance adversely, inhibiting the generation of large calcium carbonate bridges between particles. Moreover, fines seem to help trapping bacteria to cause uneven precipitation. Further research needs to be performed to overcome these shortcomings, in order to allow for an inexpensive and environmentally friendly soil improvement.

本研究では種々の細粒分含有率を有する砂を微生物機能による炭酸カルシウム析出を利用して固化し、液状化抵抗の増加具合を非排水繰返し三軸試験により測定した。砂に含まれる細粒分が微生物による炭酸カルシウムの析出に及ぼす影響と、それによる液状化抵抗の変化を評価することが研究の目的である。研究結果より、細粒分が微生物機能により析出する炭酸カルシウムの成長を阻害し、土粒子接着による液状化抵抗の上昇を妨げる可能性があることが分かった。また、細粒分が砂中の微生物の移動を妨げ、それにより不均一な炭酸カルシウムの析出が発生することが示された。これらの点を踏まえ、微生物を利用した安価で環境にやさしい液状化対策を実現するためにさらなる研究が必要である。

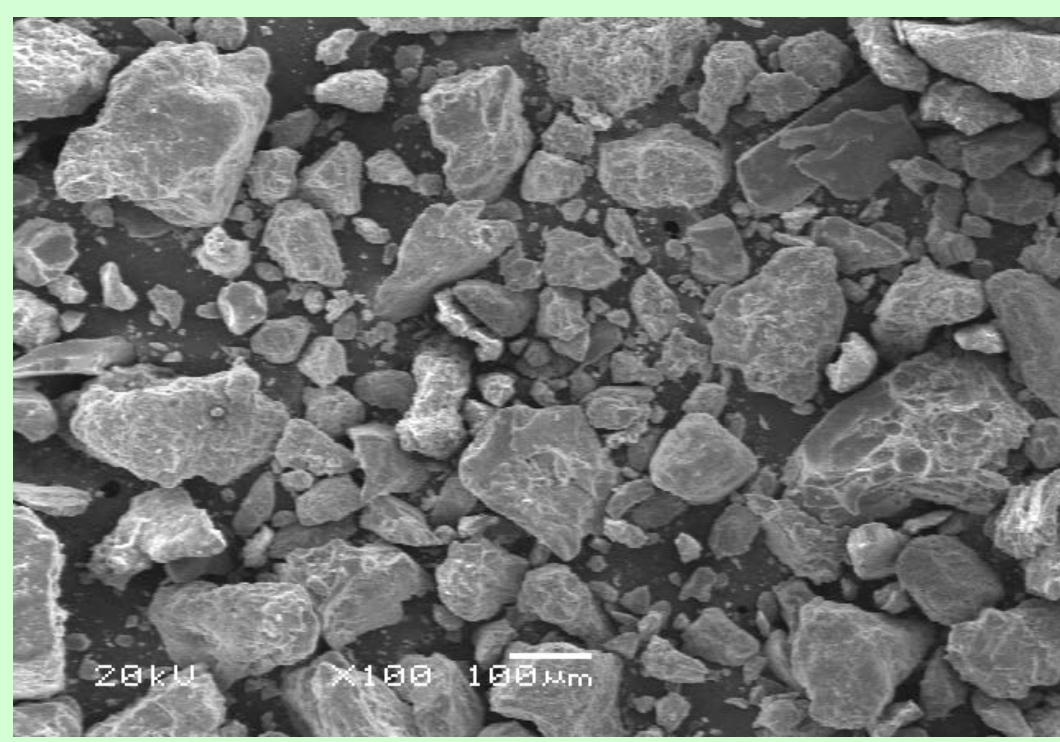
#### 実験試料 Tested Materials

実験試料として、豊浦砂、浦安砂そして豊浦砂+DLクレイの三種類を用いた。

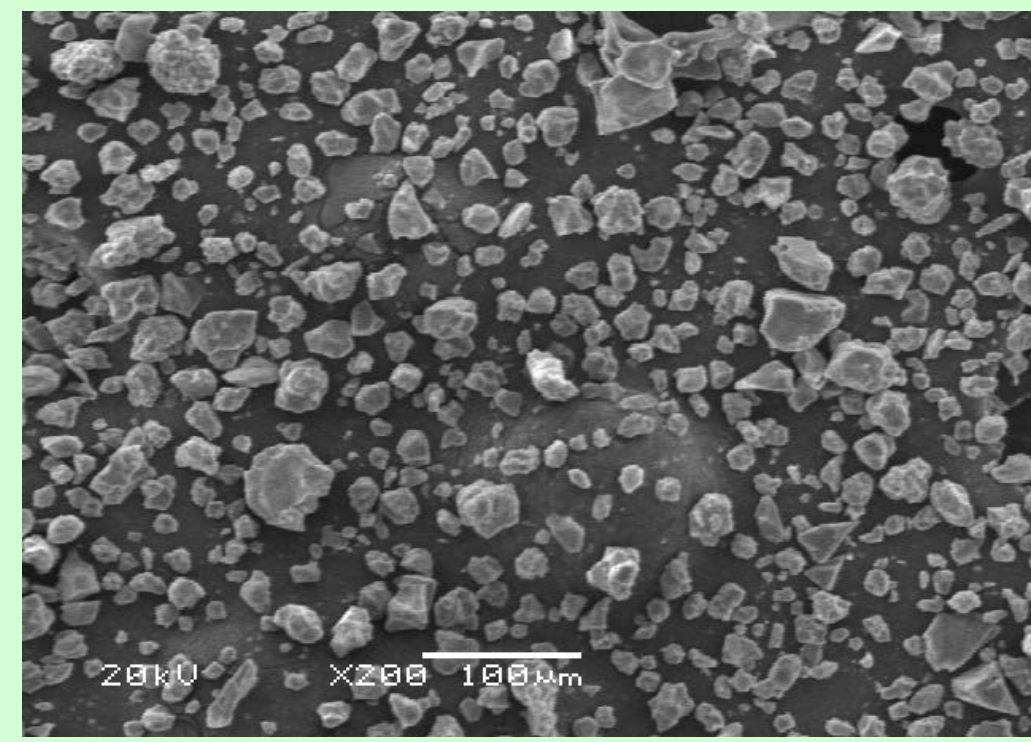
Toyoura sand, Urayasu sand and Toyoura sand mixed with DL clay were employed as test materials.



豊浦砂 (細粒分0%)  
Toyoura sand (Fine content 0%)

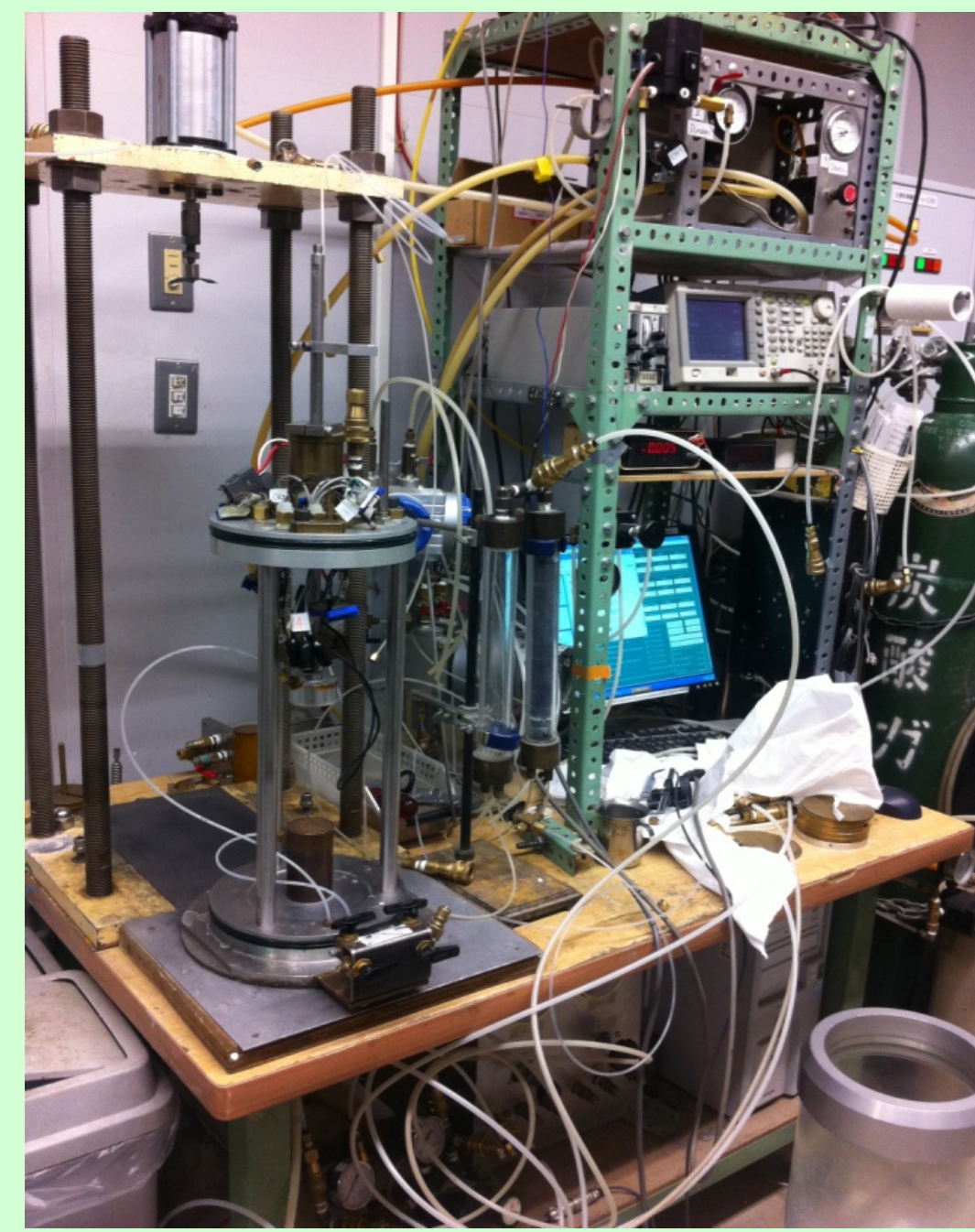


浦安砂 (細粒分30%)  
Urayasu sand (Fine content 30%)

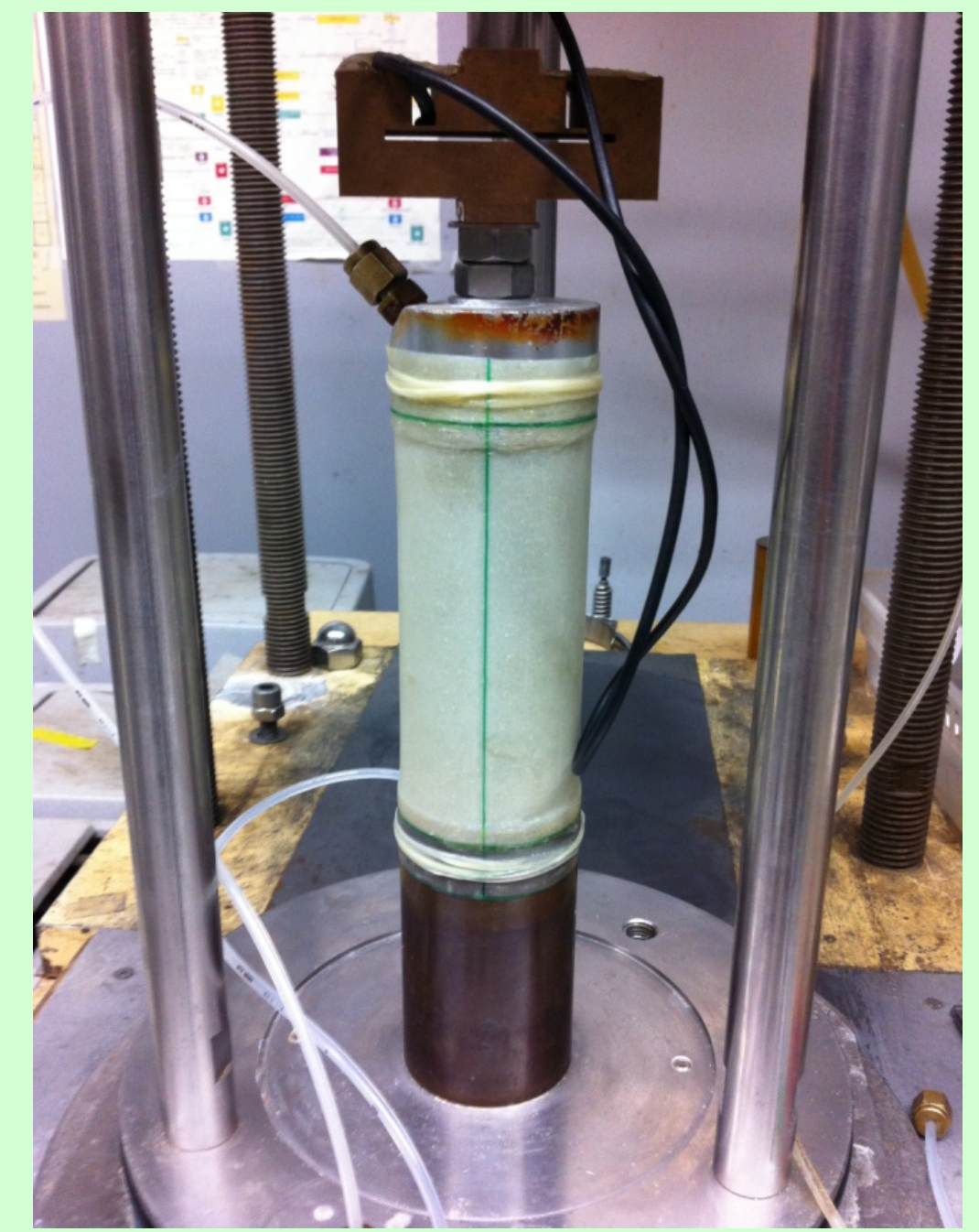


DLクレイ (細粒分100%)  
DL clay (Fine content 100%)

#### 実験装置 Apparatus

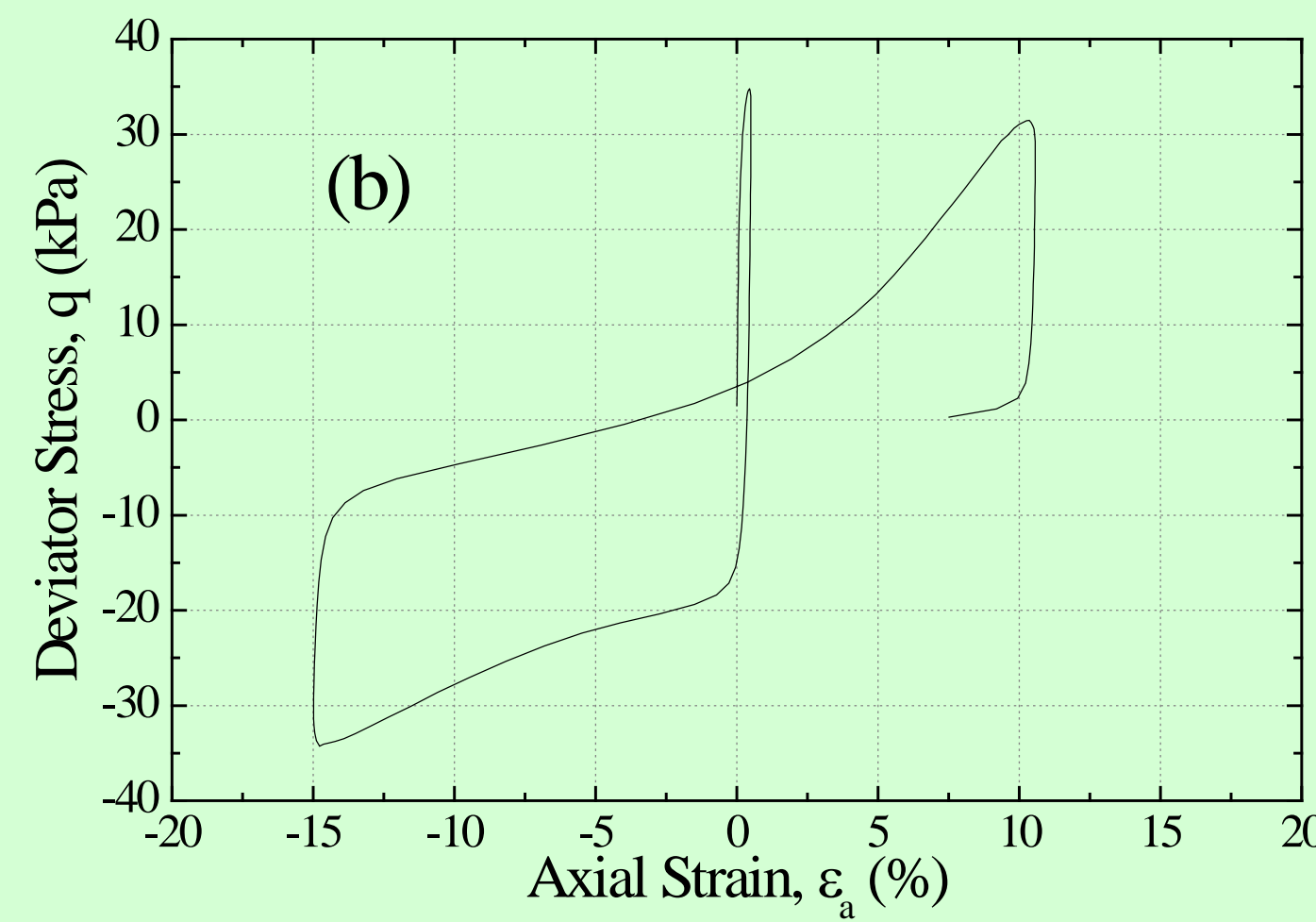
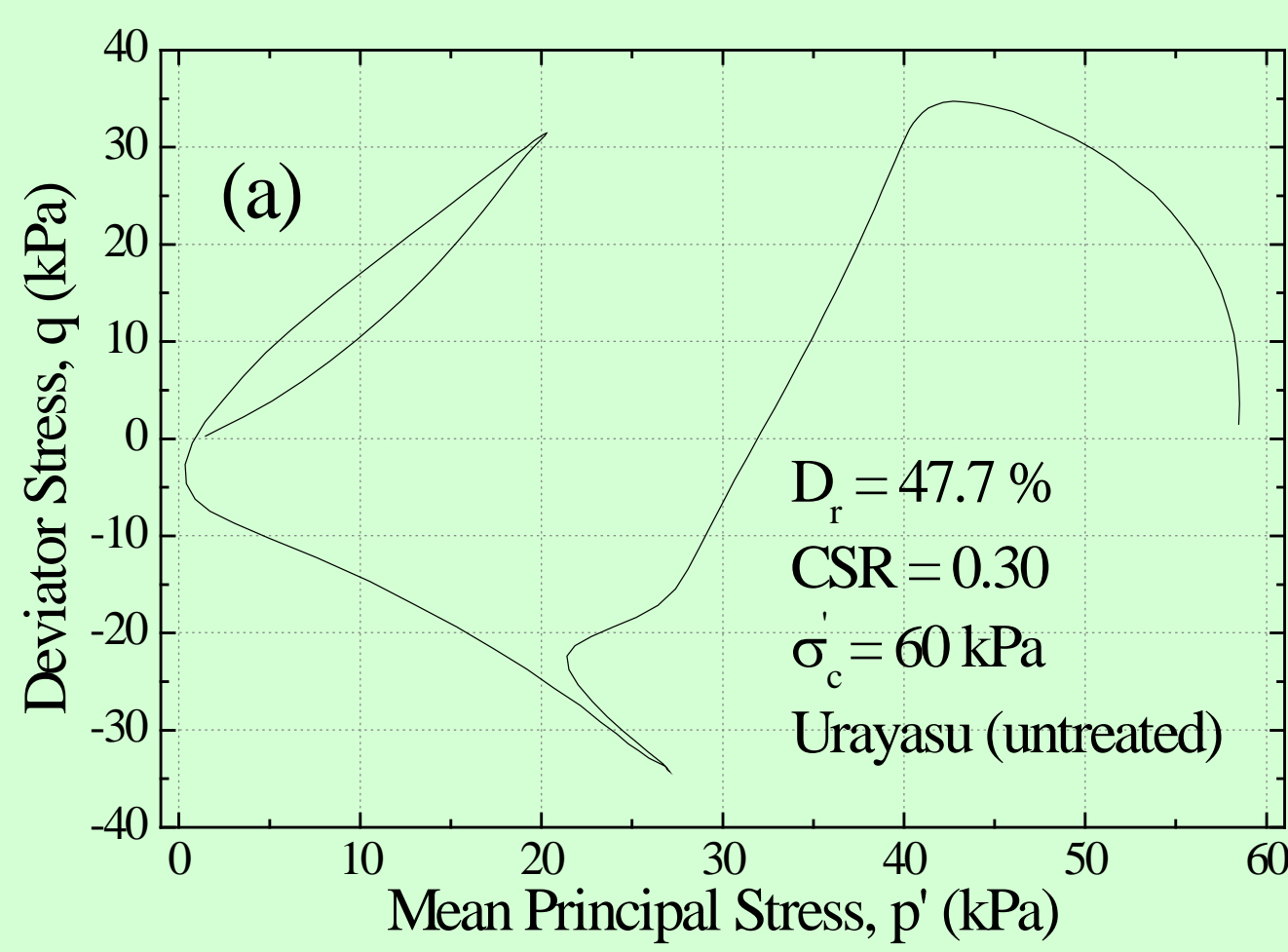


三軸試験機  
Triaxial Apparatus



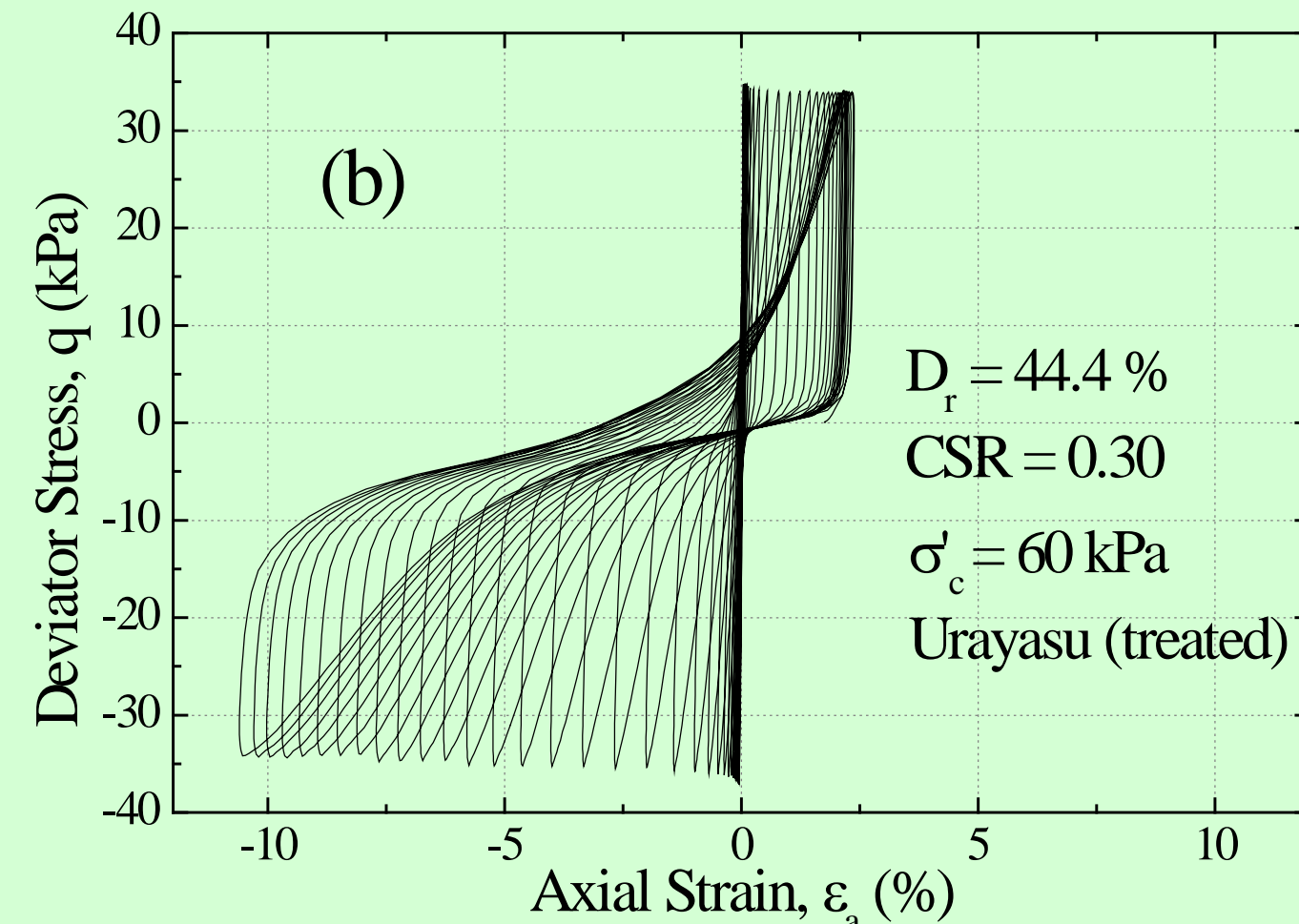
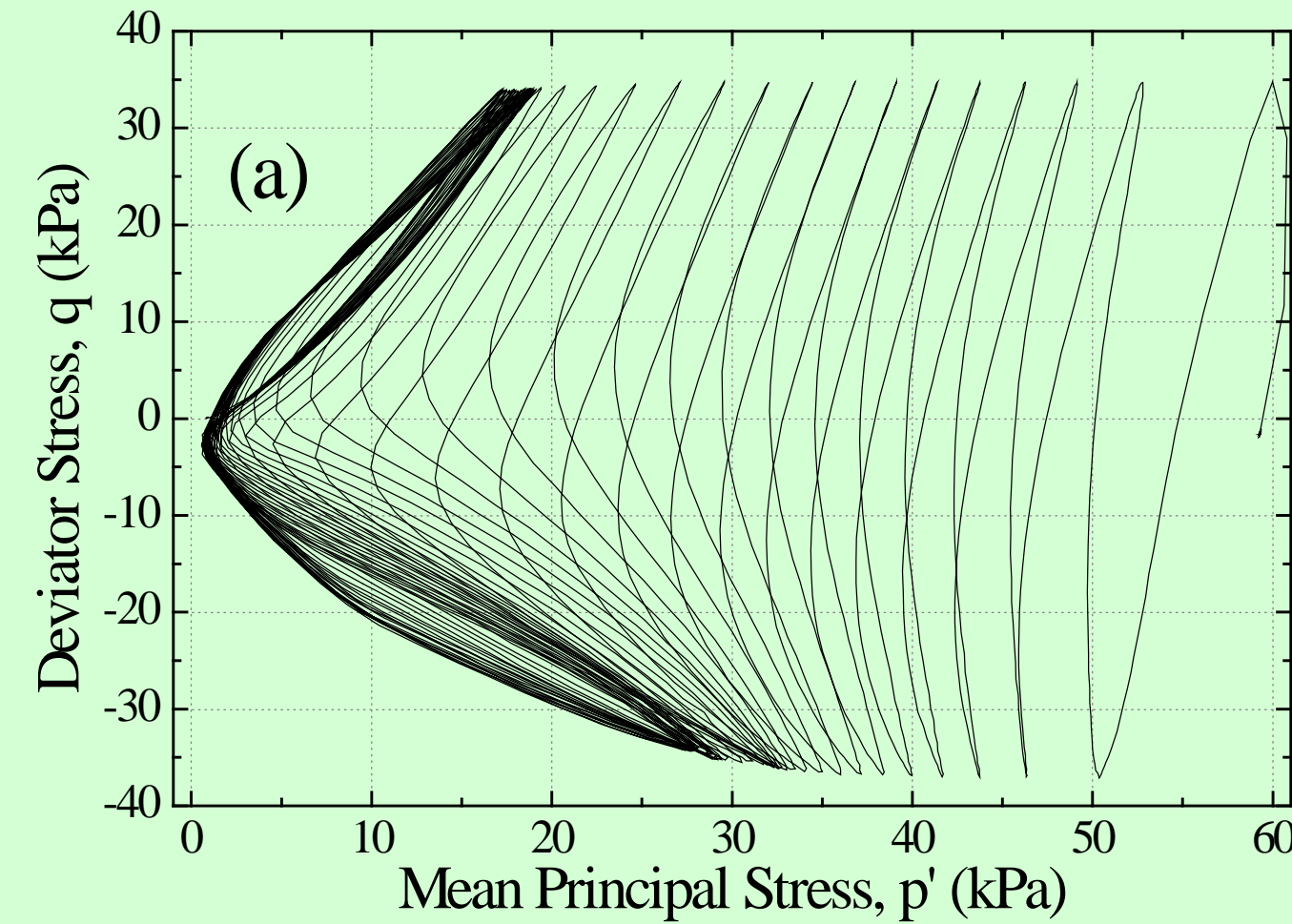
三軸供試体  
Specimen for the Apparatus

#### 非排水繰返し三軸試験結果 (浦安砂) Liquefaction test results for Urayasu sand



微生物による改良前

Before microbial improvement



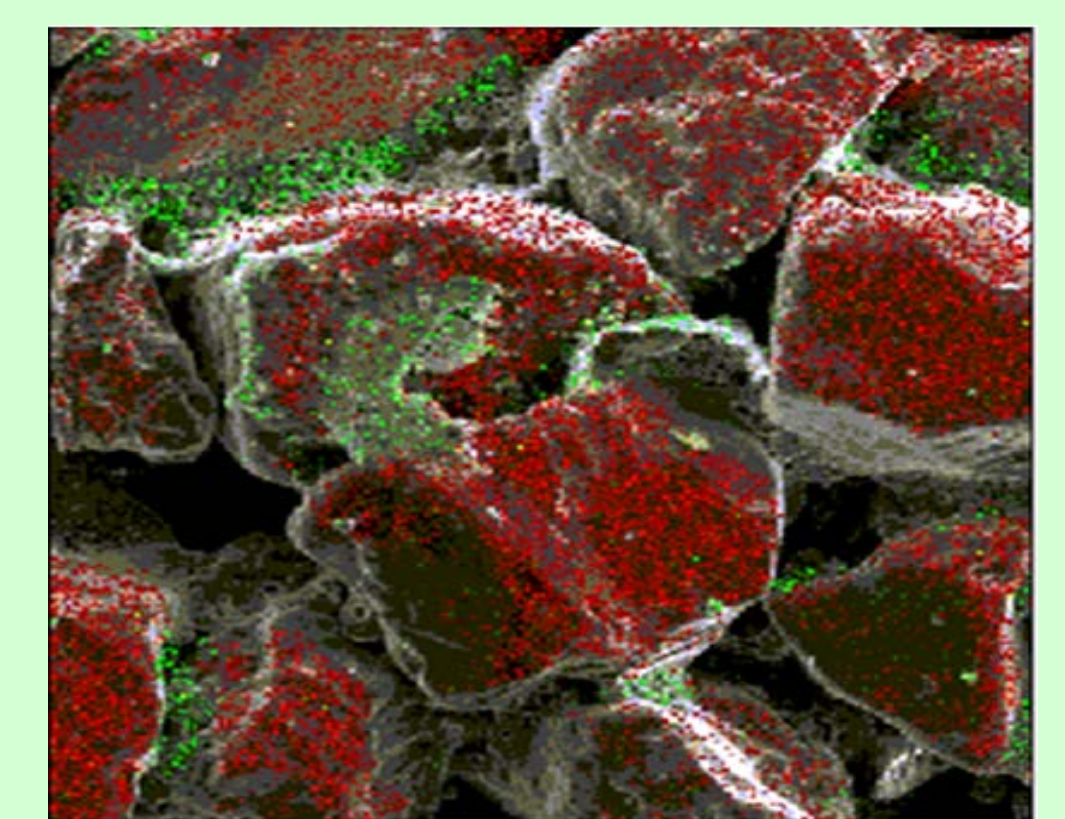
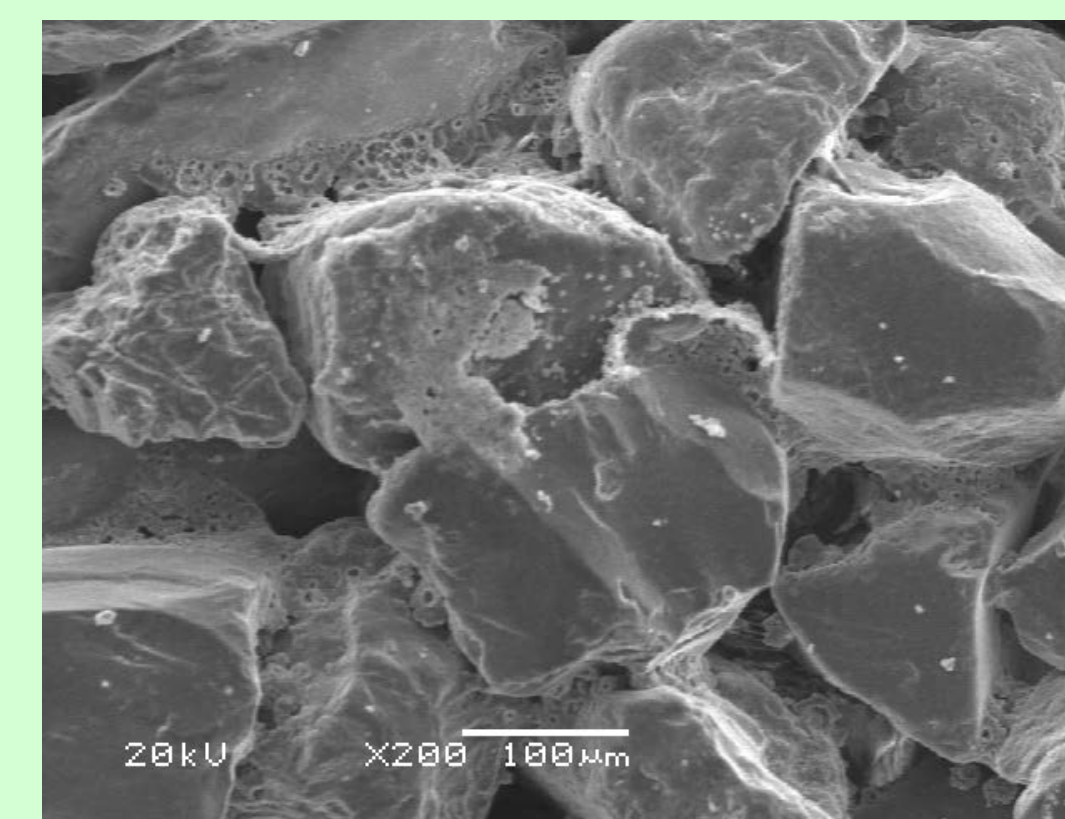
微生物による改良後

After microbial improvement

#### 改良後試料のSEM画像 (豊浦砂、豊浦砂+DLクレイ)

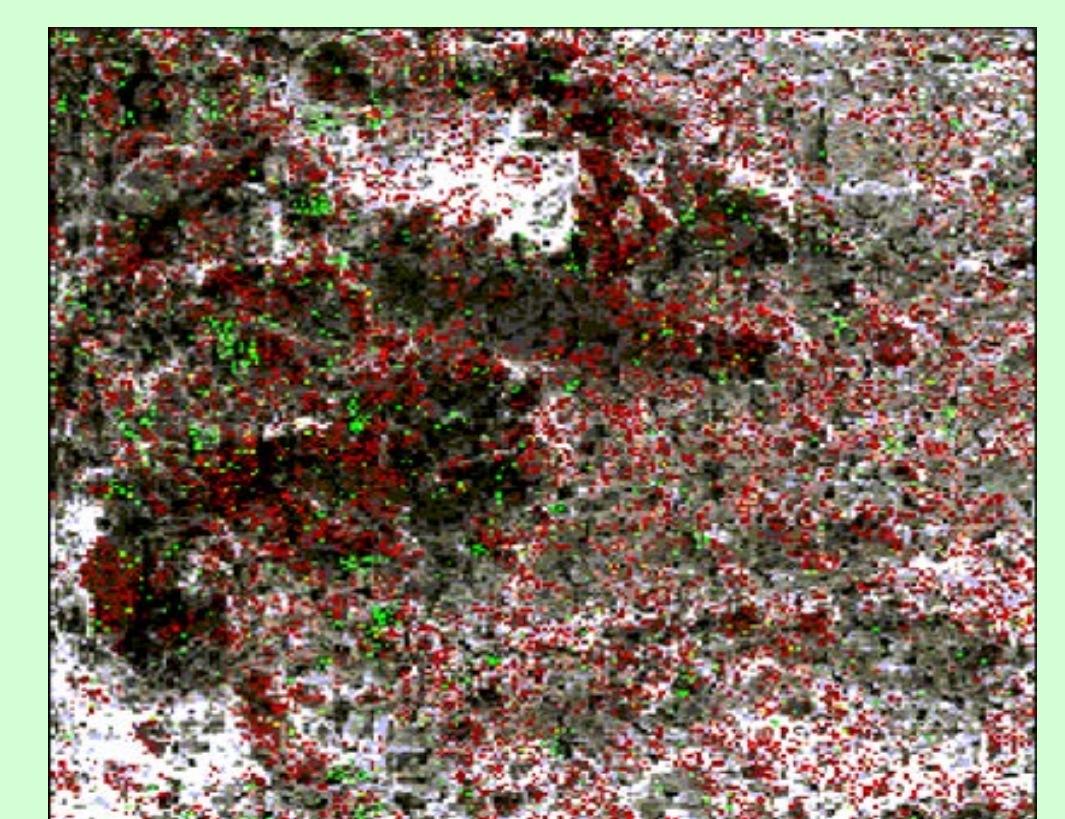
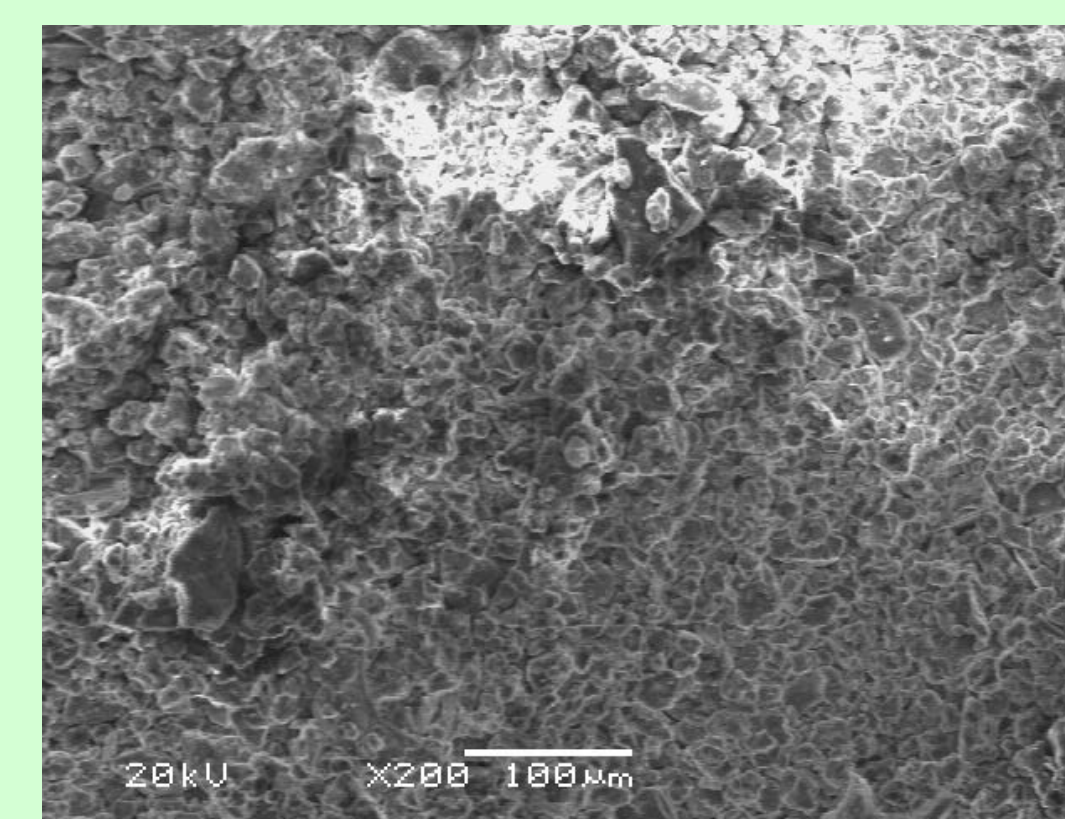
SEM images of treated specimens

(Toyoura sand, Toyoura sand + DL clay)



豊浦砂 (緑: 炭酸カルシウム 赤: 土粒子)

Toyoura sand (Green: Calcium carbonate, Red: Soil particles)



豊浦砂+DLクレイ (緑: 炭酸カルシウム 赤: 土粒子)

Toyoura sand+DL clay

(Green: Calcium carbonate, Red: Soil particles)

本研究に関する担当研究室は桑野研究室です。  
部屋は東京大学生産技術研究所B棟3階のBw-304

電話: 03-5452-6843, FAX: 03-5452-6844

E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp

For further information, contact below

Prof. Reiko Kuwano,  
#Bw-304, Institute of Industrial Science

TEL: +81-3-5452-6843, FAX: +81-3-5452-6844

E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp

佐々木翼 (2014)