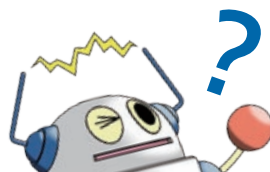
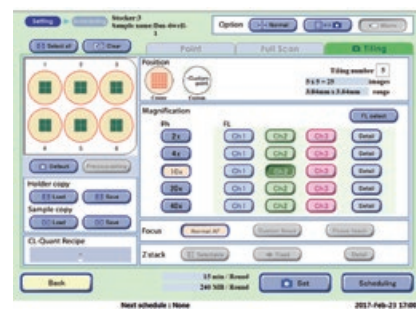
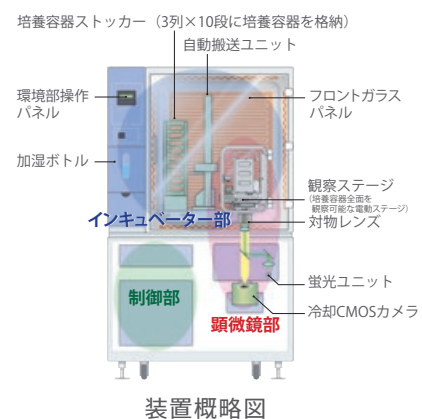


細胞を生きたまま24時間自動観察する 「BioStation CT」

細胞は生命の最小単位として、心臓や目、皮膚、髪の毛に至るまで、人体の様々な臓器や組織を形作ります。これらの細胞が正常に働くことで、臓器の機能が保たれて個体が維持されます。重い病気や事故などで細胞が壊れ、臓器が機能しなくなった際の治療として行われる再生医療では、体内に似た環境で大量に増殖させた細胞を使います。

細胞一つ一つは温度やpHなどの周囲の環境変化に弱く、増殖に影響が出てしまうため、培養中の細胞を観察するためには、細胞が生息している環境の中で、細胞の生命サイクルに合わせて長期間にわたり24時間休みなく観察することが必要になります。

「BioStation CT」は、培養装置の中に全自動顕微鏡とロボットを組み合わせた新しい細胞培養観察装置です。そのため、細胞にとって成長に最適な環境の中で、24時間観察し続けることができます。また、「BioStation CT」とパソコンをネットワークでつなげることができるため、細胞の培養を行っている研究者は、離れたところからいつでも細胞の状態をチェックすることができます。

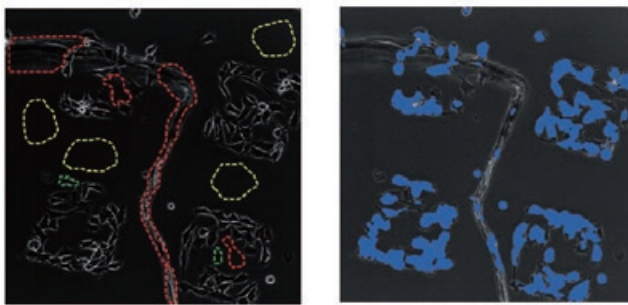


細胞の自動認識機能を持った 画像解析ソフトウェア「CL-Quant」

「BioStation CT」で撮影された細胞の画像は、ニコンの半導体ウェハの欠陥検査技術をバイオ分野に応用したソフトウェア「CL-Quant」を使って解析が行われます。

通常、無色透明な細胞を詳細に観察するためには、色素を使って細胞を染色していますが、この方法では細胞にダメージを与えてしまいます。そのため通常は生きた細胞を観察するには無染色の位相差観察法を用いています。このソフトウェアによって、これまでは難しかった位相差像の解析が可能になり、細胞にダメージを与えることはありません。

「CL-Quant」は、学習機能を持つため、観察対象となる細胞、対象外の細胞や非細胞物を学習させておくことができます。この機能により、熟練者と同じレベルで観察対象となる細胞のみを自動的に認識することができます。



左図: 必要領域(緑枠;目的細胞)、不要領域(赤枠;目的外細胞)、バックグラウンド(黄枠:無細胞領域)を指定して学習させる。

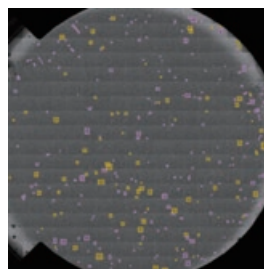
右図: 学習の結果、ソフトウェアが自動判断して、目的細胞(青領域)のみを抽出する。

細胞領域学習による目的細胞の抽出

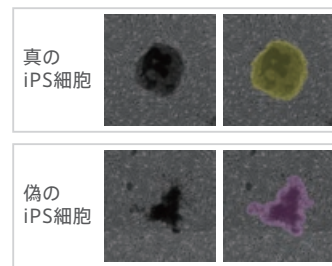


高品質なiPS細胞の生産に向けて

皮膚や血液などの細胞に遺伝子を組み込んで人工的に作製するiPS細胞は、すべてが同じ性質を持っているわけではなく、「真のiPS細胞」と「偽のiPS細胞」が混ざっています。この2種類のiPS細胞は、細胞の形で見分けることができるため、「BioStation CT」による連続的な観察と「CL-Quant」による画像解析の組み合わせによって、真のiPS細胞のみを判別することができます。



■ 真のiPS細胞
■ 偽のiPS細胞



コロニー輪郭の特徴を捉えて判別する

データ提供: 京都大学iPS細胞研究所 (CIRA)

iPS細胞を用いた再生医療の実現には、大量の細胞を効率よく、ごくわずかな欠陥細胞も逃さず正確で再現性よく評価できる方法が求められます。そのためには、人の判断を介さない、定量的な品質評価システムが必須です。

このような課題に対して、「BioStation CT」と「CL-Quant」は、細胞にストレスのない環境下で、手作業と人為的な判断を介さず、自動的に品質の良い細胞を選別することを可能にします。

謝 辞

細胞画像解析による品質評価技術の開発には、名古屋大学大学院 加藤竜司先生、(国研) 医薬基盤・健康・栄養研究所 古江美保先生、(国研) 日本医療研究開発機構 (AMED) 「再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業 (再生医療の産業化に向けた細胞製造・加工システムの開発)」プログラムをはじめとした多くの方々のご支援とご協力をいただいております。この場を借りて厚く感謝申し上げます。



グラフィックサイズ: W180×H230

ゲータボード+マットラミ