

Plant & Food
RESEARCH

RANGAHAU AHUMĀRA KAI



The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited

運動機能と回復力の促進効果 科学的検証

Roger Hurst
Science Group Leader, Food & Wellness
Food Innovation

ロジャー・ハースト
食品と健康 サイエンス・グループリーダー
—
フード・イノベーション

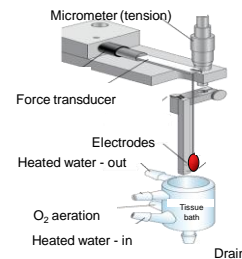
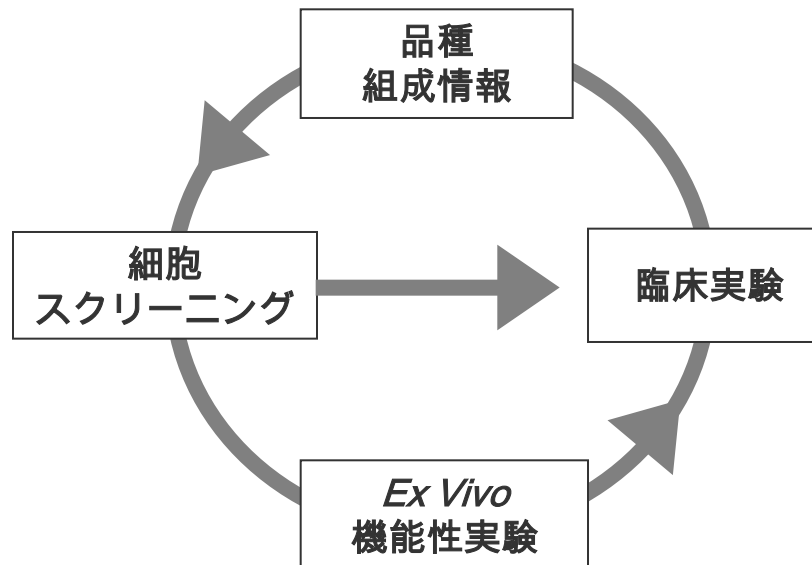
スポーツ関連商品に対するベリー類の機能性は？

スポーツ関連商品が消費者に与えるメリット

- » ストレス軽減
- » 負傷や痛みの軽減
- » 回復の迅速化
- » トレーニングの時間延長・内容強化
- » パフォーマンス向上
- » 感染症リスクの軽減

運動から自然に得られる
メリットを増進

スポーツ・パフォーマンスとリカバリー： 研究アプローチ



- 優位品種への集約

Blackcurrant samples for anthocyanin and phenolic analysis

[illegible]

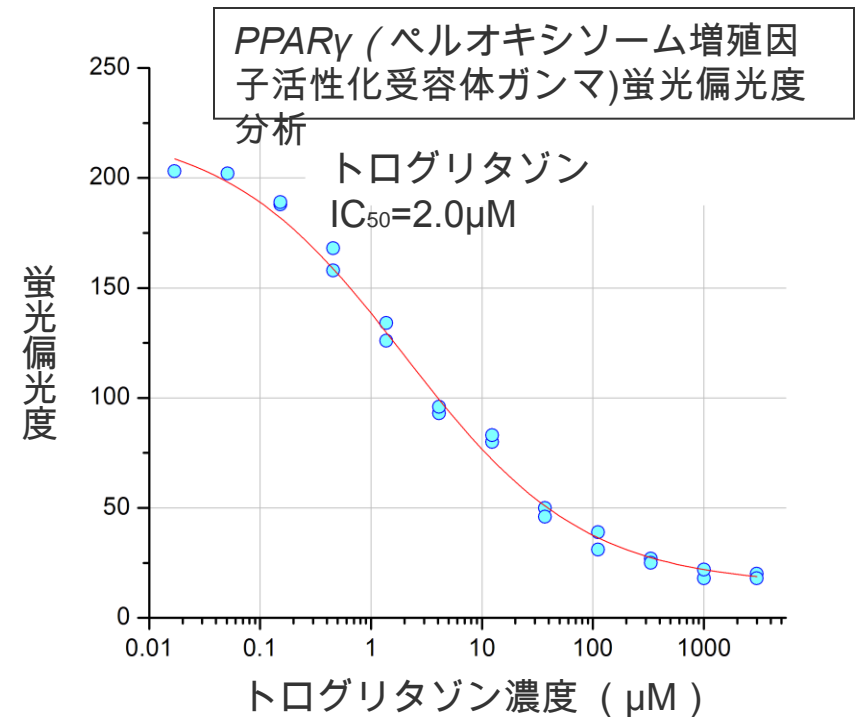
総アントシアニン量、各アントシアニンの割合、総ポリフェノール量（HPLC法、Folin法）、抗酸化力（ORAC、FRAP）、ビタミンC量に関して、千種類以上のベリーフルーツ品種を分析。

将来的に有望性ある優位品種、期待できる製品タイプなどを特定

培養細胞実験 - 身体健康

身体健康に関する実験・分析

- » 筋肉細胞への直接毒性分析
- » 酸化ストレス保護力分析
 - : 抗酸化ストレスに対する保護
- » 酸化保護力テスト
 - : 熱ショックプロテイン発現
- » 酸化保護力テスト
 - : ミトコンドリア活性酸素
- » 抗炎症分析
 - : IL6、TNF生成
- » 適応型抗酸化試験
 - : SOD(スーパーオキシドディフェンゼン)
 - カタラーゼなど



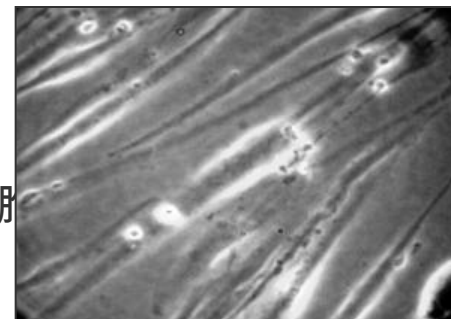
身体健康機能を培養細胞レベルで評価する分析プラットフォーム



培養細胞実験 - 免疫増進と炎症抑制

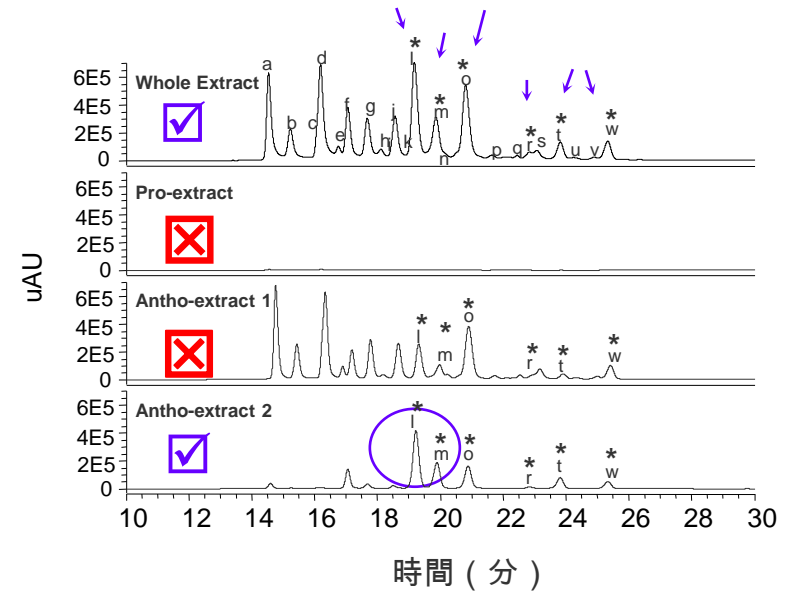
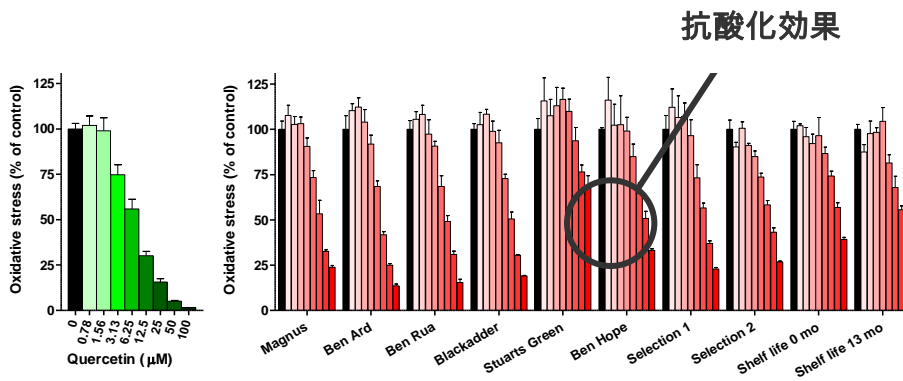
免疫増進 / 炎症抑制に関する分析（細胞培養、血液）

- » サイトカイン調節、シグナル伝達分子発現試験： 各種細胞
- » 核内因子 κ B(NF κ B) 遺伝子活性化/抑制試験
- » サイトカイン遺伝子発現誘導試験
- » NK細胞活動試験： 血液、細胞株
- » ファゴサイトーシス試験
- » 好中球酸化バースト試験
- » T細胞サブセットの活性化試験： フロー・サイトメトリー
- » 糖取り込み、脂質蓄積試験： 脂肪細胞、筋肉細胞
- » リンパ球酸化ストレス保護



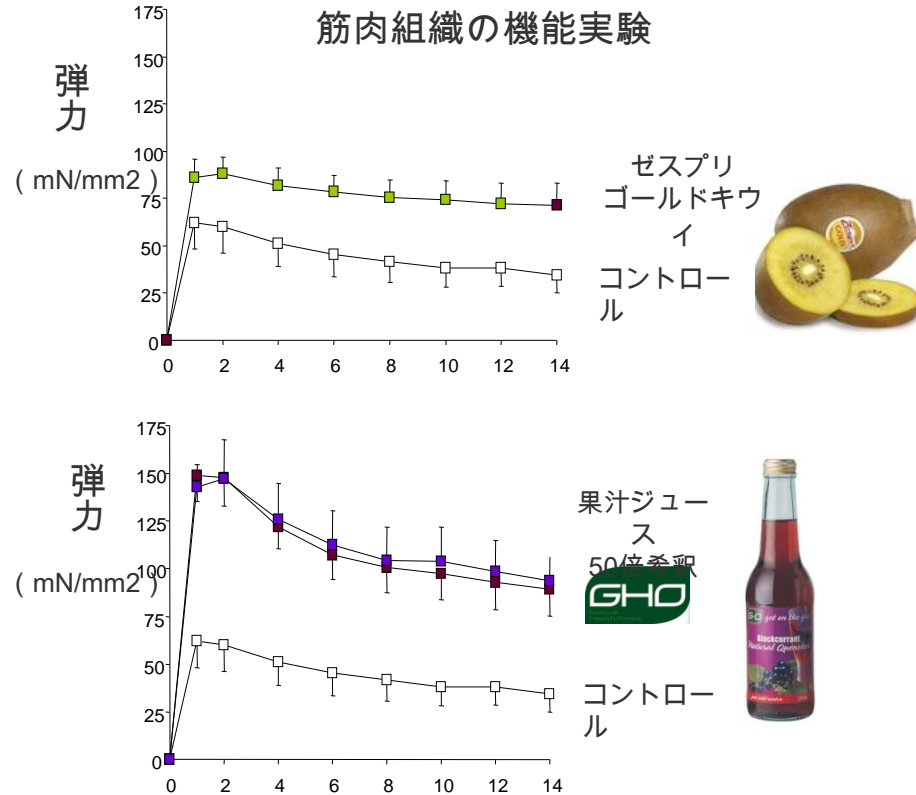
免疫増進 / 炎症抑制効果を培養細胞レベルで評価する分析プラットフォーム

培養細胞実験



最も効果的な遺伝子型、活性型を調査

筋肉機能 - ex vivoモデリング実験



R.D. Hurst, R.W. Wells, S.M. Hurst, T.K. McGhie, J.M. Cooney and D.J. Jensen (2009) Blueberry fruit polyphenolics suppress oxidative stress-induced skeletal muscle cell damage in vitro, *Mol. Nutr. Food Res.* 53, 1-11.

Skinner, M.A., Hunter, D.C., Denis, M., Parlane, N., Zhang, J., Stevenson, L.M., & Hurst, R.D. (2007) Health benefits of ZESPRI GOLD Kiwifruit: effects on muscle performance, muscle fatigue and immune responses. *Proc. Nutr Soc of NZ*, vol 31, 49-59.

Schrage, B., Stevenson, D., Wells, R., Lyall, K., Holmes, S., Deng, D., & Hurst, R. (2010) Evaluating the health benefits of fruits for physical fitness: A research platform. *J. Berry Res.* 1, 35-45.

NZ産カシスを使った臨床運動負荷実験

ローイング



30分間、最大心拍数の80%

酸化ストレス

反復スクワット（大腿四頭筋負荷運動）



10回を3セット、各セット間3分の休憩
できなくなるまで

筋肉損傷

ニュージーランド産カシス抽出パウダーを試剤として評価

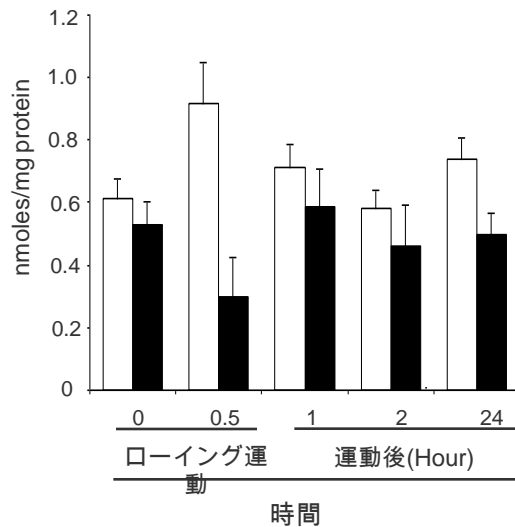
臨床評価・分析のプラットフォーム

NZ産カシスを使った臨床運動負荷実験 酸化ストレス・モデル

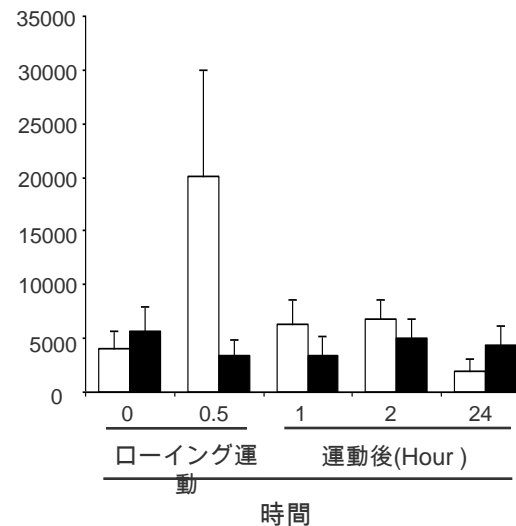
- 被験者数8名 (ボランティア)
- ダブルブラインド、クロスオーバー
- 最大心拍数♥の80%で30分間のローイング運動
- アントシアニンを合計240mg摂取



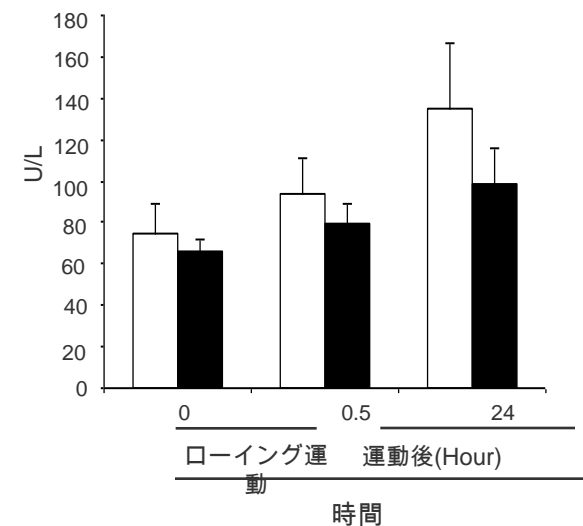
カルボニル化蛋白



酸化能

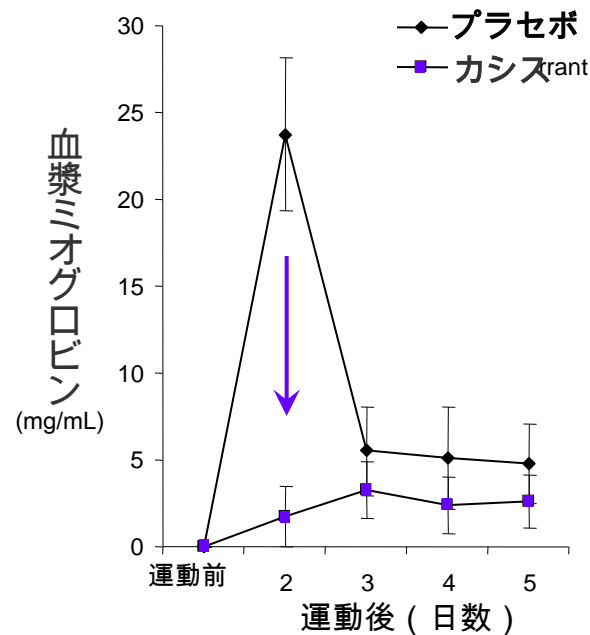
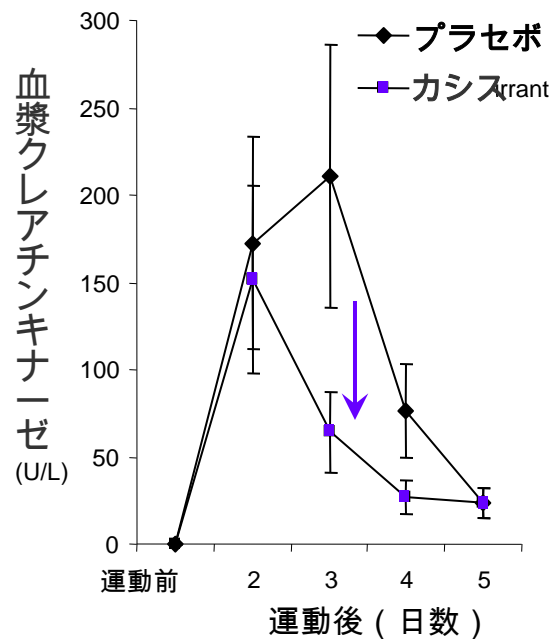


CK活性



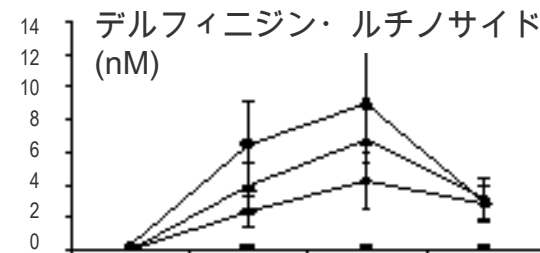
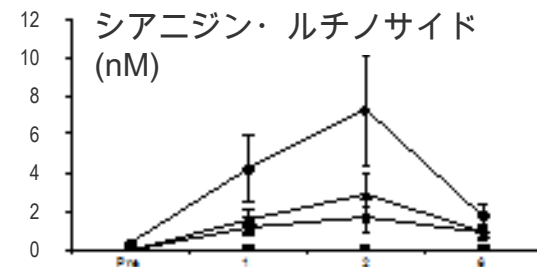
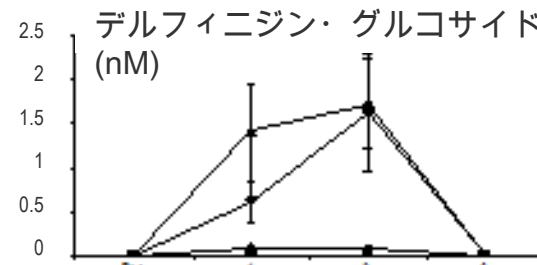
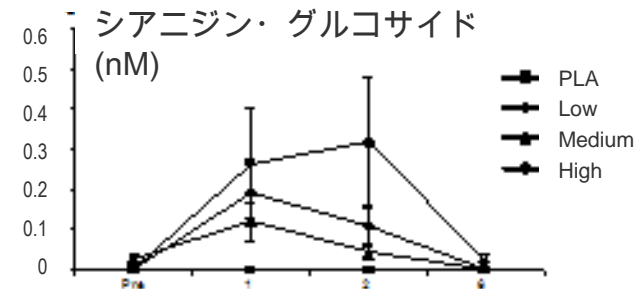
カシスは運動に起因する「酸化ストレス」と「筋肉損傷」を抑制する

NZ産カシスを使った臨床運動負荷実験 筋肉損傷モデル



カシスは「筋肉損傷」を予防 - 継続的效果

カシス・アントシアニン バイオアベイラビリティと効果的な摂取量



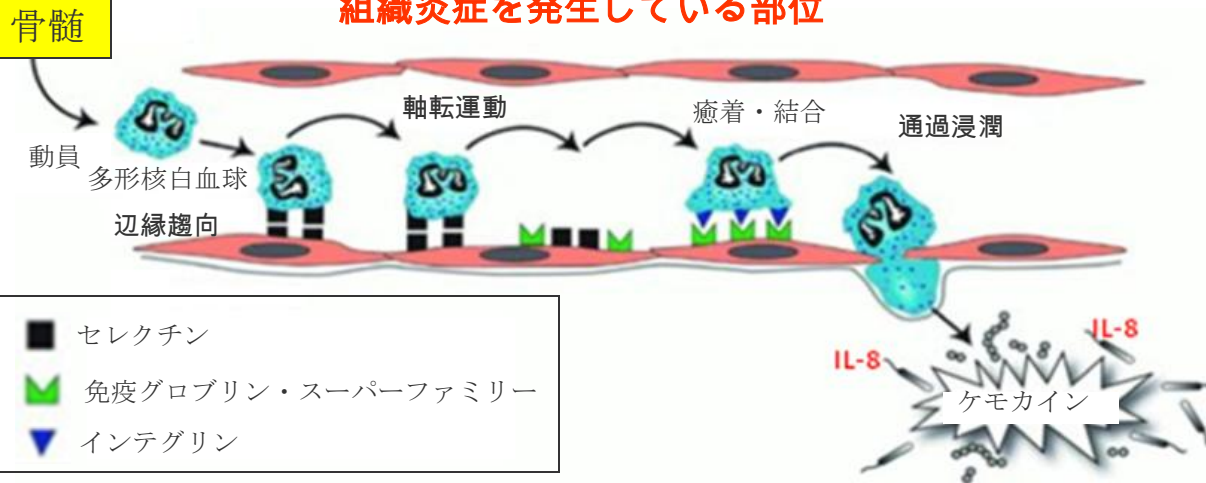
摂取後経過時間 (hrs)

- 最適摂取量
- 生物学的利用能ピークの摂取後経過時間

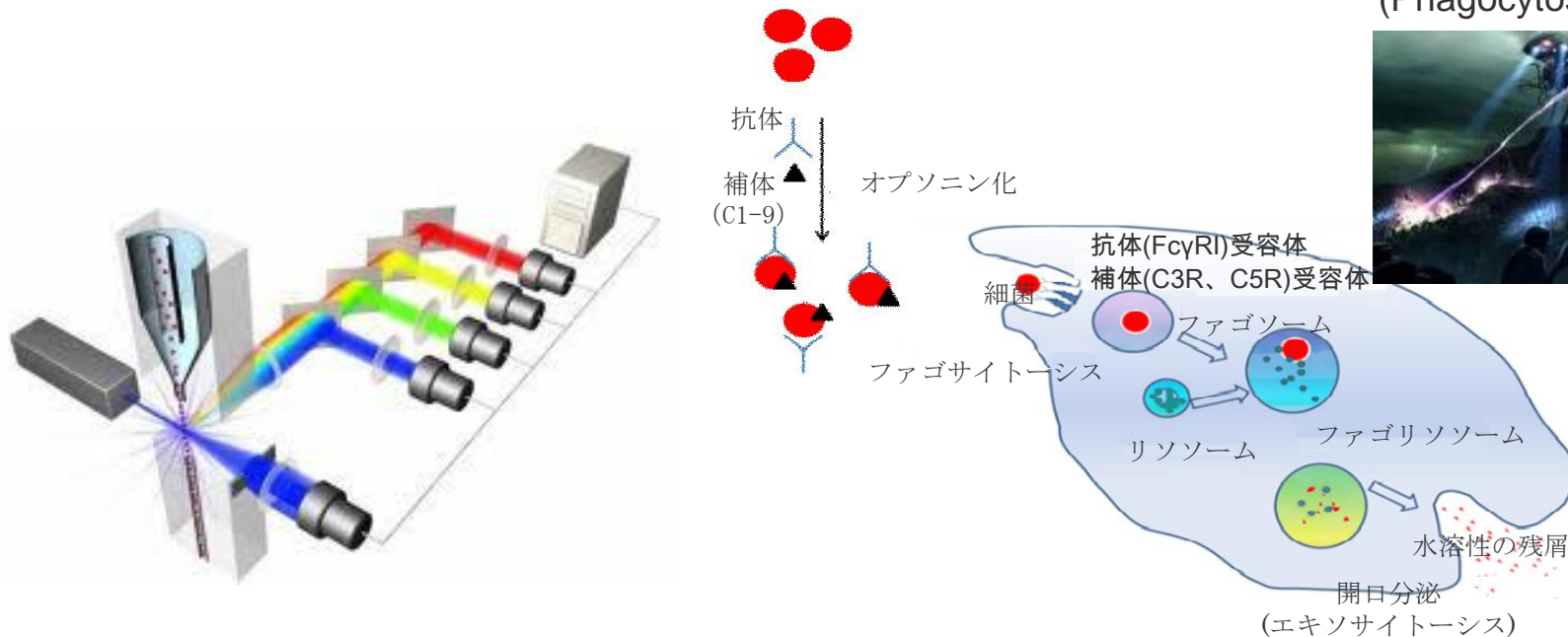


免疫作用 ～ 最初の防御ライン、「好中球」

組織炎症を発生している部位

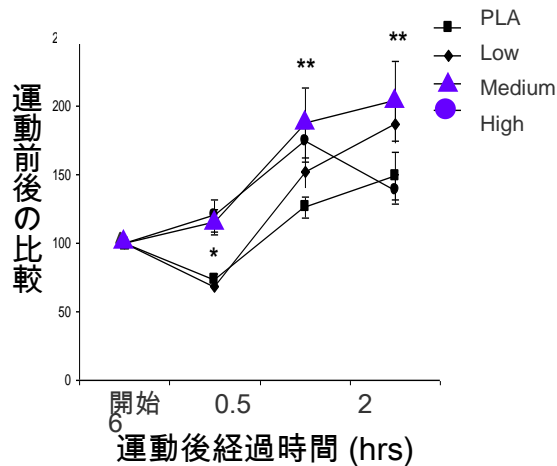


食作用受容体
(Phagocytosis receptor)

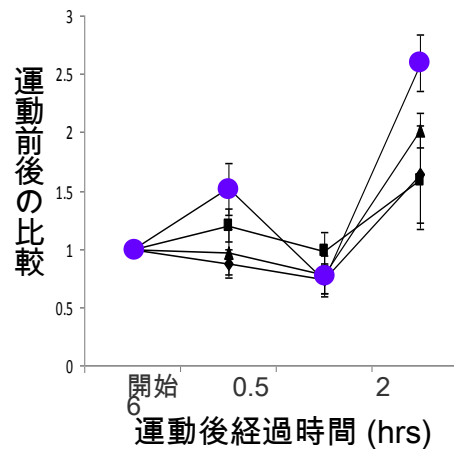


カシスの効果（運動負荷時）：好中球受容体とその機能

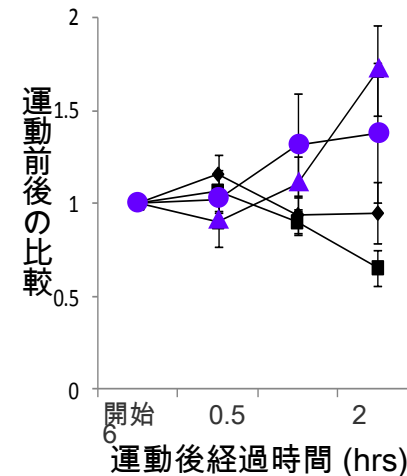
好中球動員
(Neutrophil recruitment)



食作用受容体
(Phagocytosis receptor)



捕食された細菌

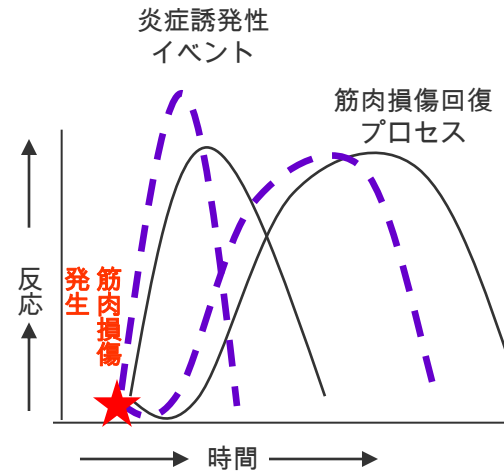
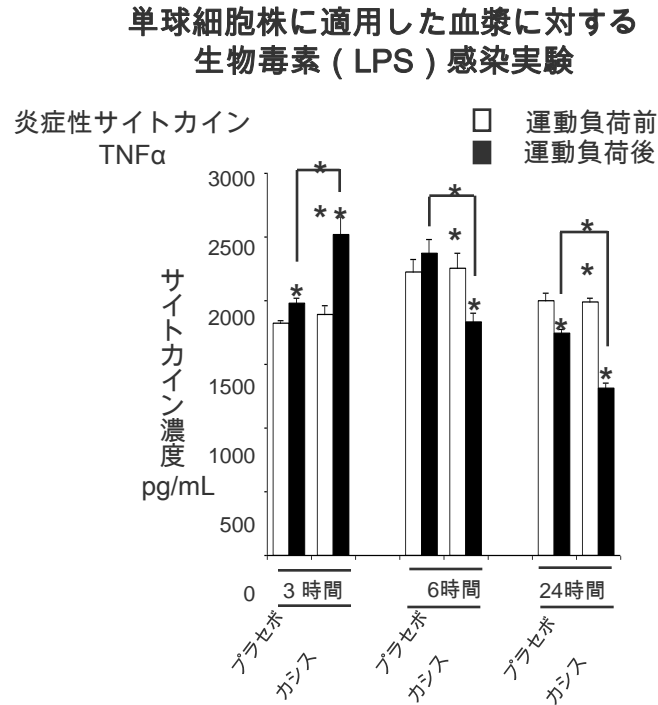


- » カシスが好中球細胞受容体の活動を増進
- » 好中球の細菌捕食機能が活発化

免疫活動支援 - 感染抵抗力、組織修復力を増幅
運動から自然に得られる効果を補強



NZ産カシスを使った臨床運動負荷実験：免疫増進機能



急性炎症反応の増幅

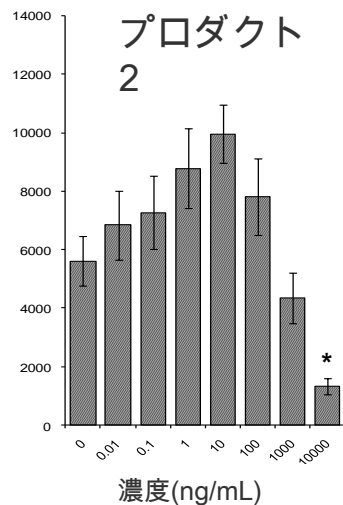
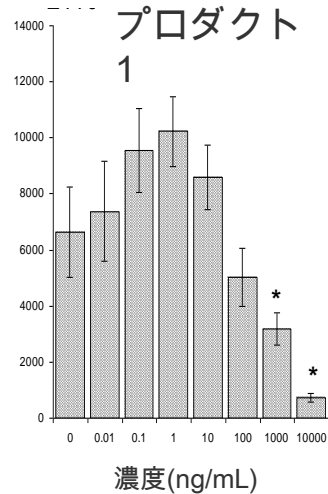
病原体に対する反応能力の強化

回復プロセスの早期起動 → 回復スピードを早める

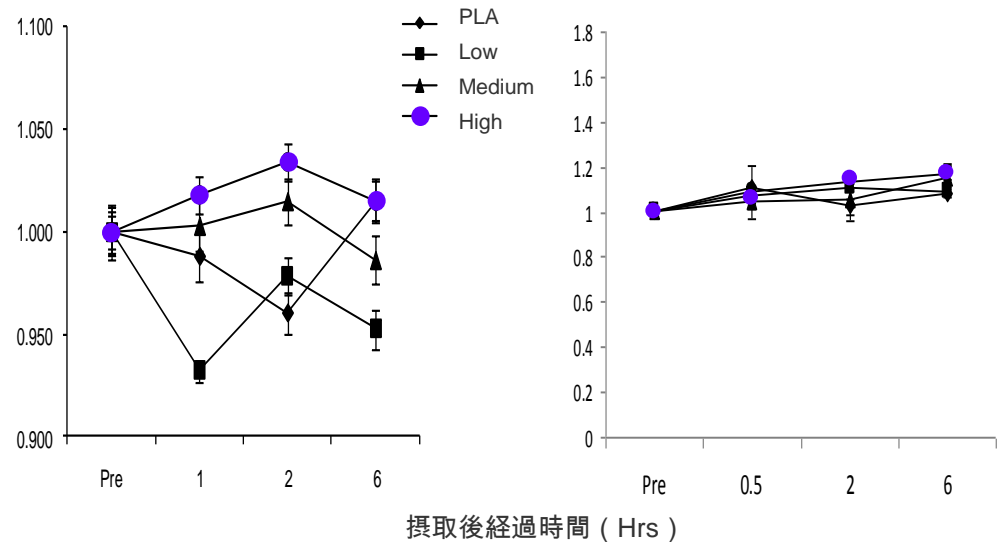
運動から自然に得られる効果を増幅

作用のメカニズムは？

抗酸化効果試験



血漿酸化度



- » 両プロダクト共、強力な抗酸化効果を示した
- » 「抗酸化物質」の作用としては考え難い反応を確認
→ 作用と活性に関する更なる研究と考察が進行中

カシスに関する科学的知見

- » NZ産カシスが「運動とスポーツから自然に得られる効果を増幅する」ことを明示する実験データ
- » 機能性、摂取量、摂取時期、有効成分がデータにより示唆。
作用メカニズムの解明も進行中



市場での可能性

科学的根拠に基づく機能性訴求

(⇔ 「逸話的」機能性訴求)

- » 酸化ストレスと炎症を抑制
- » 筋肉損傷と筋肉痛を抑制
- » 免疫作用補強、免疫力アップ
- » 組織損傷の修復・回復の迅速化、パフォーマンス向上
- » トレーニング密度向上と長時間化を可能に



当研究に寄与・貢献した研究者と関係者

ジェネラル・マネージャー キラン・エルボロ (Kieran Elborough)

プログラム・リーダー ロジャー・ハースト (Roger Hurst)

ビジネス・マネージャー デボラ・トッド (Deborah Tod)

カール・マソラット (Carl Massoratto)

スーザン・ハースト (Susan Hurst)

ジェフ・グリーンウッド (Jeff Greenwood)

シャンティ・パーカー (Shanthi Parker)

ハリー・マーティン (Harry Martin)

ジン・ユアン (Jing Yuan)

カースティ・ライオール (Kirsty Lyall)

ロビン・ウェルズ (Robyn Wells)

セリーナ・ホームズ (Selena Homes)

ジャニン・クーニー (Janine Cooney)

デビッド・スティーブンソン (David Stevenson)

ドウェイン・ジェンセン (Dwayne Jensen)

ジェフ・ラングフォード (Geoff Langford)

キャス・スネリング (Cath Snelling)

その他、関連業界を含め数多くの方にご協力いただきました



The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited

Plant & Food
RESEARCH

RANGAHAU AHUMĀRA KAI



www.plantandfood.co.nz

roger.hurst@plantandfood.co.nz