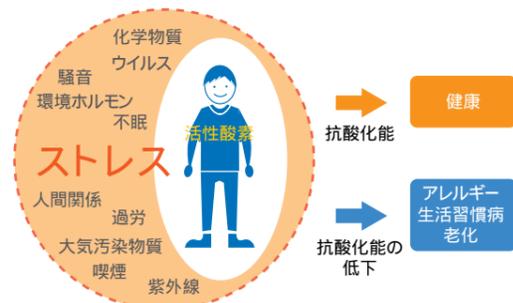




ストレスシグナル

有害な化学物質、大気汚染、紫外線、ウイルス、あるいは騒音や過労、生活習慣の乱れ。現代はストレス時代といわれるほど、私たちを取り巻く環境にはストレスの原因があふれている。ストレスに対して生体はどのようなシグナルを発しているのだろうか。



実際これらのストレスはアレルギーや生活習慣病、ガン、老化の原因となることが分かっている。生命活動に欠かせない酸素は、ストレスによって活性酸素となって蓄積し、細胞膜やタンパク質、DNAなどに傷害を及ぼす。ヒトは自分自身を守るために、活性酸素を取り除く“抗酸化能”を発達させてきたが、抗酸化能はストレスによって低下する。

高木先生は、植物や魚介類に特有の抗酸化物質に注目。これらは漢方薬などに経験的に利用されている場合が多く、効果のメカニズムも十分に解明されていない。また未知の抗酸化物質もあるはずである。それらの活性酸素除去機構が明らかになれば、ヒトの生活習慣病のメカニズム解明と治療法の開発、あるいは病気の予防に重要な知見がもたらされる。

高木先生は植物が持つストレス耐性遺伝子を動物細胞に導入する実験に成功している。

植物はカドミウムなどの重金属に晒されると、それを捕捉する抗酸化物質“ファイトケラチン”を作る。このファイトケラチンを化学的に合成し動物細胞に導入したところ、動物細胞のカドミウム耐性が向上し解毒効果を示すとともに、ファイトケラチンの蓄積が確かめられた。

植物の遺伝子を動物の細胞に導入してストレス耐性を付与できたのはこれがはじめてのケース。

実験の成功によって、植物の有用な成分を動物で作らせたり、植物固有の性質をさらに強く発現させたりといった多様なバイオテクノロジーへの発展が見込める。

「環境改善や、薬品・機能性食品の材料として利用することができます。また生活習慣病の予防などにも役立てることができます。」

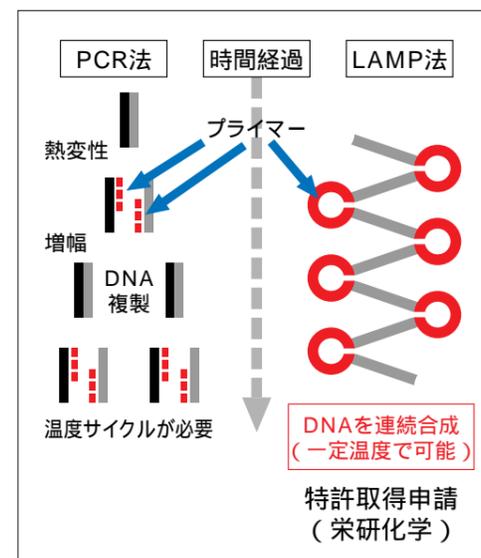
大腸癌診断システムの開発

2001年11月、いしかわサイエンスパーク内に大学などの研究成果を実用化し地域経済の活性化を目指す国の支援組織「研究成果活用プラザ石川」がオープンした。高木先生と栄研化学株式会社のプロジェクト『大腸癌診断システムの開発』を含む、5件の研究開発テーマが採択されている。

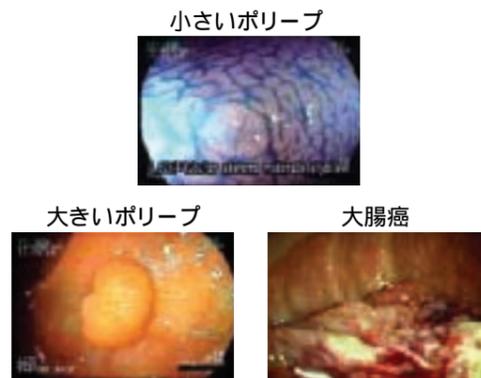
「実はこれには思い入れがあって。父を大腸癌で亡くしてるんで、共同研究の話があったときには敵討ち的なところがあって、ぜひやりたいと。」

免疫診断～少量の血液で効果的に診断する
便潜血検査は、便の中に血が混じっていないか調べる免疫診断である。血が混じっていた場合は大腸癌のおそれがある。ところが血液(ヘモグロビン)が分解され、正確な診断ができないという問題点がある。容器にあらかじめ入れられたヘモグロビンの分解を防ぐ緩衝液が十分に効果を発揮していないのがその一因であった。高木先生はその原因を明らかにして緩衝液を改良、特許を申請している。

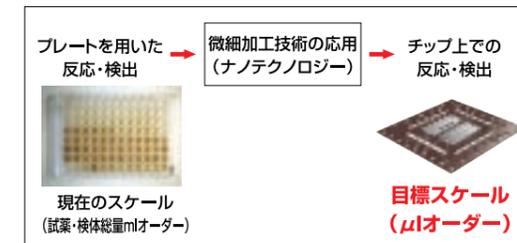
遺伝子診断～遺伝子で大腸癌の発症リスクを知る
ヒトゲノムの配列が明らかになったことによって、ある6つの遺伝子が重なると確実にガンになることが分かった。遺伝子診断はこれにより、前もって発症の確率を導く。



遺伝子診断では、PCR法というDNA解析技術を使うのが一般的である。しかしPCR法は特許の問題があったり、温度を上げ下げする必要があるなど操作が煩雑である。共同研究先の栄研化学は一定の温度で解析できる独自の技術“LAMP法”を有しており、これを使った診断が研究されている。



免疫・遺伝子診断をチップ上で行う
大腸癌は、ポリープの段階で発見できれば、負担の少ない簡単な手術で取り除くことができるため、早期発見が重要である。プロジェクトでは、ナノテクノロジーを応用して大腸癌診断用のキットを小スケール化することを目指す。



「時間短縮や省資源、省力、省廃棄物というメリットがあります。また病気が早期発見できれば、大きな手術が不要で患者さんの負担や医療費も軽減されます。手軽に家庭でも大腸癌の診断ができるチップを開発が誕生するかもしれませんし、病院でも迅速に診断を受けることができるようになるでしょう。また将来的には大腸癌だけでなく、いろんな病気に合わせた診断システムが提供できると思います。」

材料科学研究科 教授 高木 昌宏(たかぎ ますひろ)

大阪大学工学士(1982)、大阪大学工学修士(1984)、大阪大学工学博士(1990)

略歴 大阪大学工学部醸造工学科助手(1985)、カリフォルニア大学デービス校生化学教室博士研究員(併任)(1990)、大阪大学工学部応用生物工学科助教授(1994)、大阪大学大学院工学研究科応用生物工学専攻助教授(1995)、東京工業大学資源化学研究所分子設計部門客員助教授(1996)、奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科客員助教授(併任)、通産省工業技術院大阪工業技術研究所有機機能材料部客員研究員(併任)(1998)、文部科学省科学技術政策研究所・科学技術動向研究センター専門調査委員(2001)、北陸先端科学技術大学院大学教授(2001-)

専門 タンパク質工学、シグナル伝達、環境ストレス

研究テーマ 耐熱酵素の解析と利用、環境ストレス応答、構造プロセス生物学

キーワード 蛋白質工学、構造・機能相関、アポトーシス、シグナル伝達

「北陸は先端技術の土壌がある上に、農業・水産資源や観光資源にめぐまれている。つまり、美味しいものを食べてのんびり過ごすことができる。これを地域のブランドづくりに活用できないかと考えています」。このアイデアは今年4月に発足した「北陸ライフケアクラスター研究会」に盛り込まれている。研究会では産学官が連携してバイオテクノロジーを駆使した物質の分析・評価方法を確立し、病気予防などに役立てていく。

