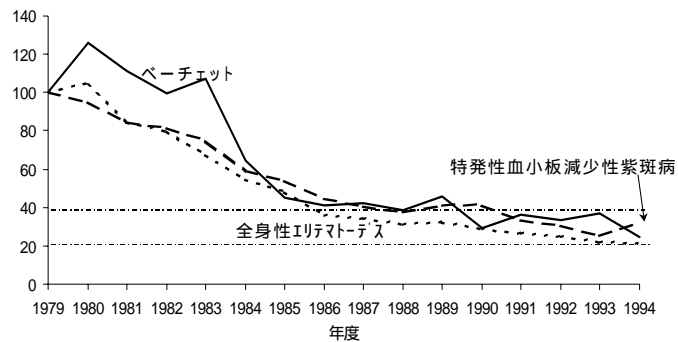


難病の克服

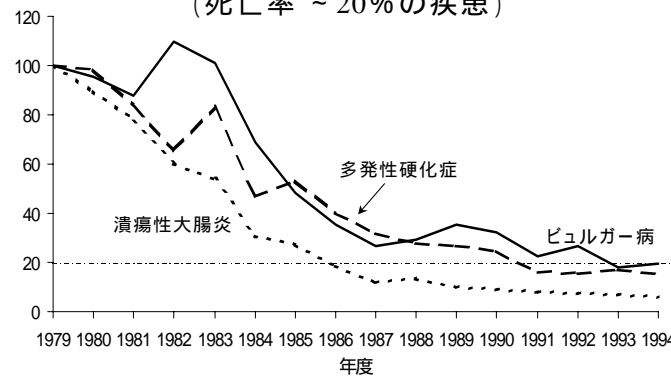
いわゆる難病として指定された特定疾患（118疾患）の国内の動向の把握、疾患の診断、治療指針の作成及び新規治療法の開発により、これらの疾患の克服を目指している。近年、多くの疾患の死亡率が飛躍的に改善されている。

いくつかの特定疾患の死亡率の改善

1979年の死亡率を100としたときの死亡率の推移
(死亡率 20～40%の疾患)



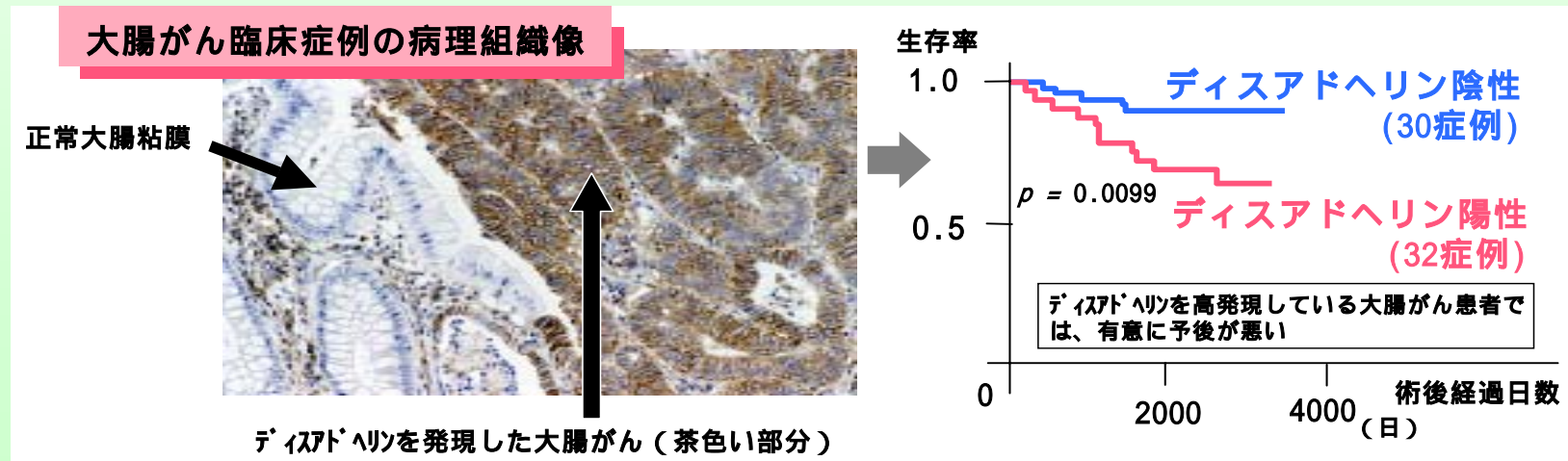
1979年の死亡率を100としたときの死亡率の推移
(死亡率 ~ 20%の疾患)



がん発現たんぱく質の同定

TSLC1新規がん抑制遺伝子・がん転移に関わる新規分子であり、がん細胞膜に高発現する膜糖蛋白「ディスアドヘリン」を同定。がん細胞株に強制発現すると、E-カドヘリン蛋白発現が低下し転移能が亢進する。さらに、ディスアドヘリンの発現亢進は、がんの悪性度と相関することも明らかとなった。

これらの研究は、基礎・臨床分野のわが国のがん研究をリードすると共に、わが国独自の成果として海外から注目を集め、確立した技術の一部は世界的に普及した。



(平成12年度～平成14年度、ヒト多段階発がんの基盤となる遺伝子異常の総合的把握によるがんの特徴の解明と診療への応用、総額690百万円の一部)

感染症サーベランスシステムの構築や指針の策定

集団感染症を引き起こす細菌やウイルスをはじめとする微生物について、食品及び環境の汚染状況の把握と感染対策、人、動物での感染症の診断治療に関する情報収集等に関する研究を実施。

成果は感染症のサーベランスシステムの構築やそれに基づいた感染症予防対策、院内感染対策、予防接種の実施、バイオテロ対策、人獣共通感染症対策、水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針等に反映されている。



下痢症を引き起こすクリプトスポリジウム

食品の安全性確保に関する研究

食品中の残留農薬、食品添加物、汚染物質（カドミウム、ダイオキシン等）など食品に含有する化学物質による健康影響や毎日の食事からの摂取量を明らかにし、またモニタリング調査を実施するなど規格基準の設定等に資する研究を実施。



アフラトキシン等の試験法や遺伝子組換え食品、アレルギー性食品の検知法の開発、食品添加物の分析法を改定した他、牛海綿状脳症（BSE）の検知法の研究、安全性評価を実施。



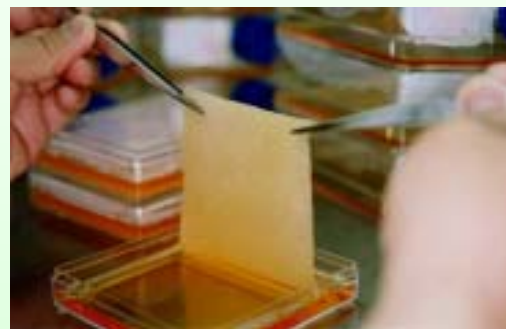
今後さらに力を入れて開拓すべき研究として、食品行政におけるリスクコミュニケーションのあり方、いわゆる健康食品の安全性情報・効果の分析などがある。

厚生労働科学研究費補助金（厚生労働省）

自己修復能力を利用した 骨、血管、皮膚等の再生医療の実現

新しい千年紀のプロジェクト、すなわち「ミレニウム・プロジェクト」のうち、高齢化分野のプロジェクトを構成する事業の一つとして、高齢者等の主要な疾患の遺伝子の解明に基づく個人の特徴に応じた革新的な医療の実現、自己修復能力を利用した骨、血管、皮膚等の再生医療の実現、生命工学を利用した疾患予防・健康維持のための高機能食品の開発などを目指している。

このうち骨、血管、皮膚・角膜の再生については臨床研究がすでに開始されており、良好な臨床成績が収められている。



二層性スポンジを用いて培養した真皮細胞

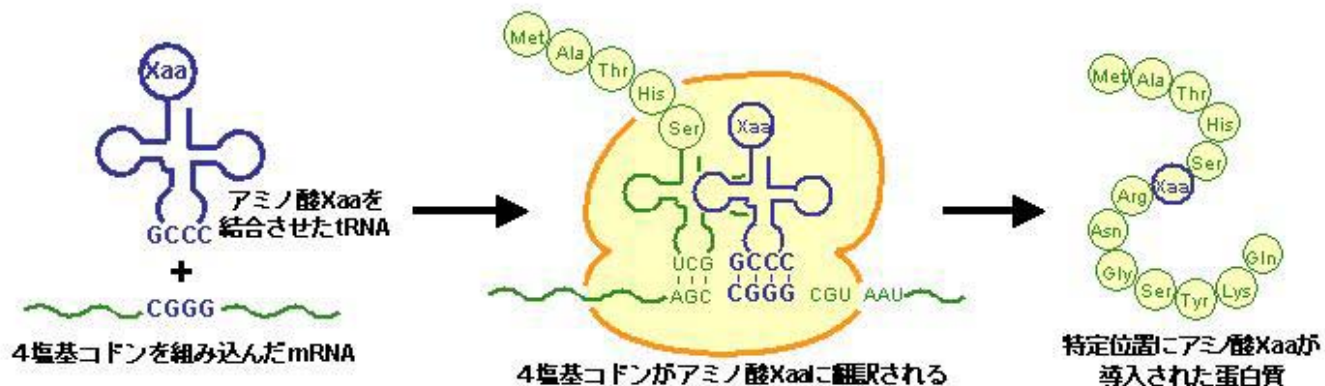


羊膜を利用した人工角膜

(平成14年度ヒトゲノム・再生医療等研究事業予算 総額2,350百万円)

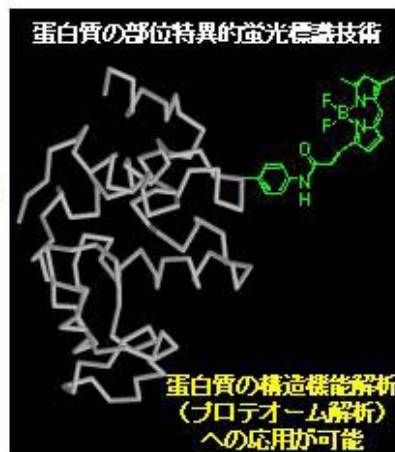
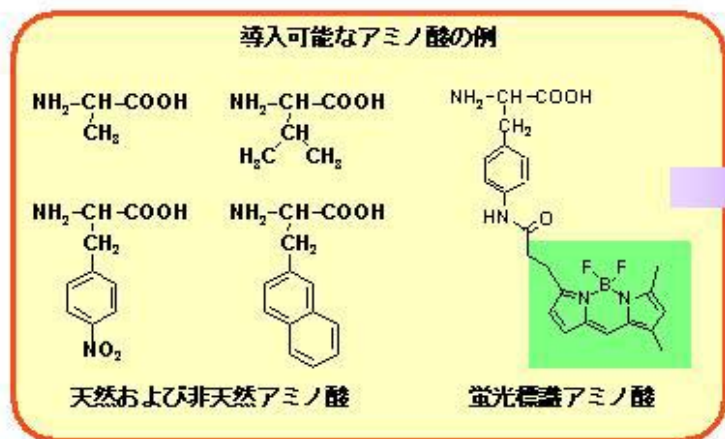
タンパク質の特定部位だけを修飾、機能解析の有力手法に

遺伝子の特定部位だけを4つの塩基でコードすることにより、特定部位だけに所望の
アミノ酸(天然、人工)や蛍光色素を導入したタンパク質を合成できる技術を開発。
ゲノム創薬等で最大の焦点になりつつあるタンパク質の機能解析(プロテオーム)への
応用が期待され、企業のオファーも相次ぐ。



日本化学会進歩賞
(2003年)

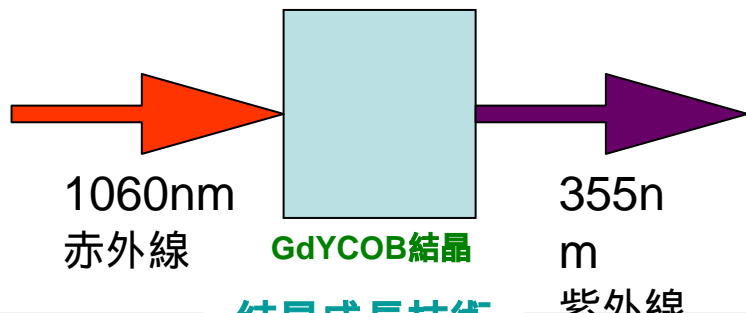
東京テクノフォーラム・
ゴールドメダル
(2003年)



研究代表者
北陸先端科学技術大学
院大学 材料科学研究科
助教授 芳坂貴弘 氏

(平成12年~14年、総額38百万円)

新非線形光学結晶で簡便な小型固体紫外線レーザーを実用化



結晶成長技術

- ・酸素欠陥制御
耐光損傷性改善
- ・Gd/Y組成比、不純物制御
波長変換、レーザー特性最適化



赤外半導体レーザーの波長を1/3にする
新しい非線形光学結晶GdYCOBを開発。

結晶を元に連携企業ネオアーク社が
小型紫外線レーザーを製品化(2002年)。
出力50mW、パルス幅20ナノ秒。

従来の紫外線レーザーはエキシマなど取り
扱いの面倒な大型ガスレーザー。

この小型固体型の登場で、医療分野な
どへの応用の途が拓けつつある。

研究代表者
大阪大学 工学部
助教授 森 勇介 氏

医療、微細加工
へ応用可能



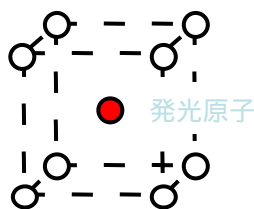
(平成12年～14年、総額35百万円)

X線蛍光ホログラフィー装置を開発、半導体局所構造解明に光明

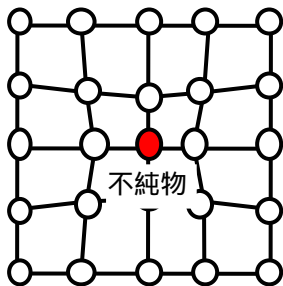
巨大な放射光設備を使わないラボ用のX線蛍光ホログラフィー装置を開発、半導体産業等の研究現場での利用に途を拓いた。

蛍光X線ホログラフィー

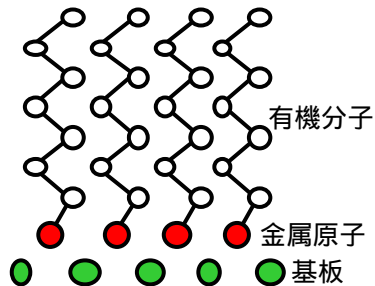
蛍光X線を発する原子(発光原子)の周りの三次元原子像が得られる。
ラボ用の装置を開発、普及へ。



電子機能材料への応用



Siウエハー中の不純物の環境状態の解明(半導体分野)



有機金属錯体分子-基板界面における3次元立体配置の決定(分子エレクトロニクス分野)

電氣的性質はドーパントの周りの局所構造や界面構造に依存
原子レベルで局所構造、界面構造を決定できる評価法が必要
(太陽電池、発光材料、センサー、超伝導材料等の開発へ応用可能)

半導体に極微量含まれるドーパント近傍の原子配置を測定できることを実証するなど、同分野のパイオニアとして世界をリードするデータを出し続けている。

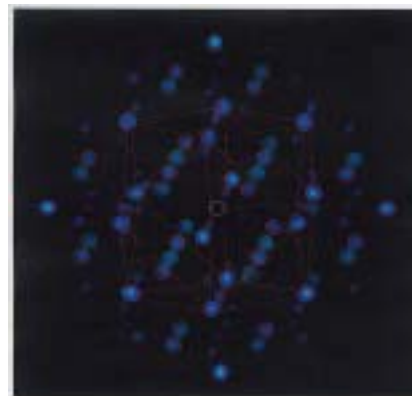
日本放射光学会奨励賞(2002年)

本多記念研究奨励賞(2002年)

研究代表者

東北大学 金属材料研究所

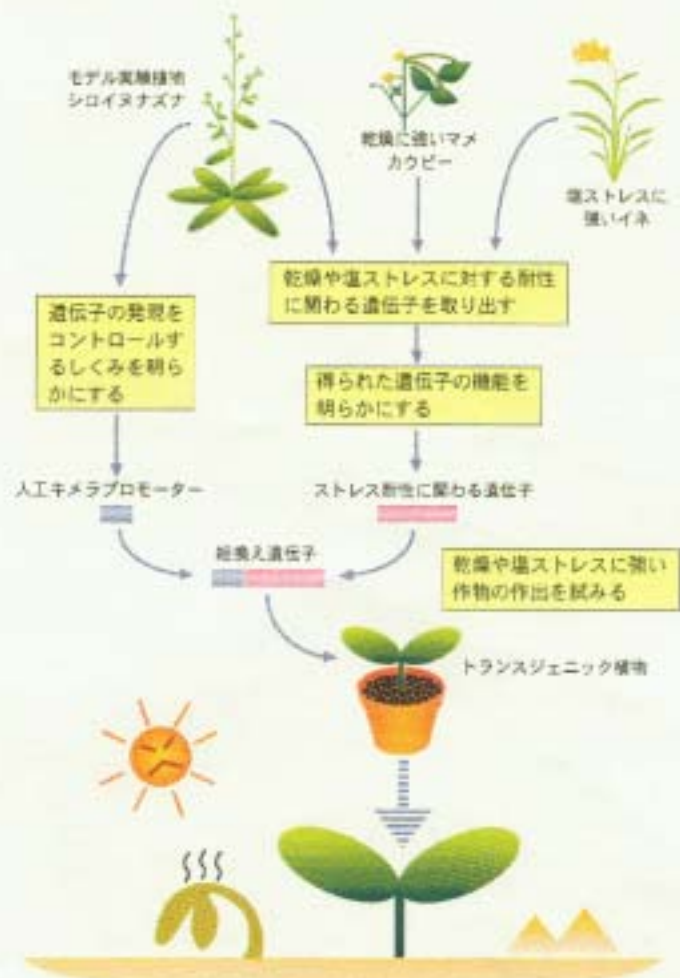
助教授 林好一 氏



ホログラムから得られる $\text{Si}_{0.999}\text{Ge}_{0.001}$ におけるGe原子の周りの構造

乾燥と塩分の両方に強い耐性を持つ植物を作出

研究のイメージ

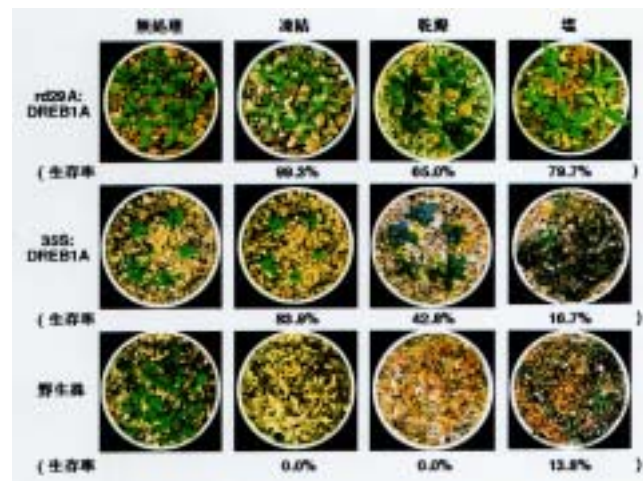


遺伝子組換えで作出した
乾燥や塩ストレスに強い作物の利用により
食料問題や地球の砂漠化問題を解決する！

乾燥・塩ストレス耐性を発現させる機能遺伝子群(DREB)等を分離して、高レベルでの乾燥・塩・凍結耐性植物を作出に成功した。Plant Cell(1998)掲載。

地球規模での食料・環境問題の解決に寄与することが期待される。

現在、この遺伝子を組み込んだストレス耐性イネ、ユーカーリ、芝を開発中。

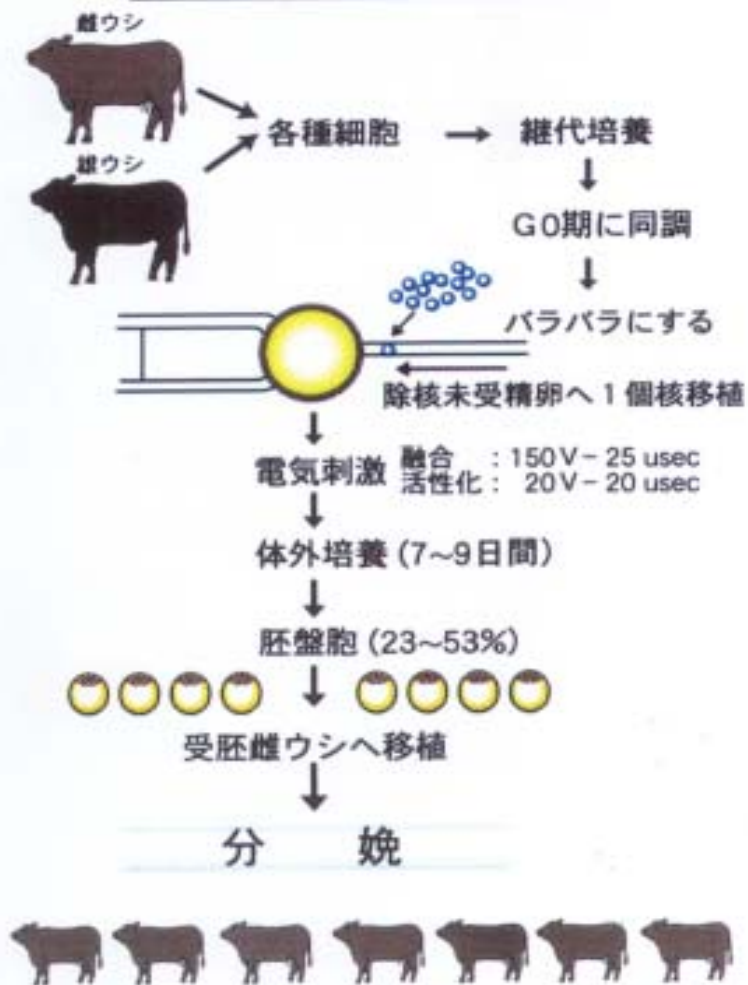


DREB1A遺伝子を過剰発現させた遺伝子組換え体の乾燥・塩・凍結耐性

(平成8年～12年、総額420百万円)

体細胞クローン牛を作出

図 培養細胞由来個体の作出方法



遺伝的に同一な家畜の大量生産技術として、1997年の英国Roslin研の体細胞クローン羊の作出に続き、1998年に世界で初めて体細胞クローン牛の作出に成功した。Science(1998)掲載。

優良種畜の増殖や家畜の改良に寄与することが期待される。

研究期間終了後、再度本事業に応募して、より安定した核移植技術の確立に向けて研究継続中。

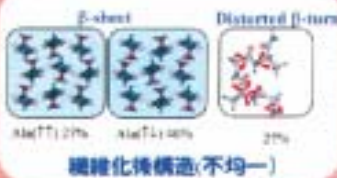
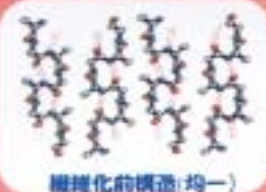


体細胞クローン牛(石川県家畜総合センターにおいて撮影:右2頭が「のと」と「かが」)

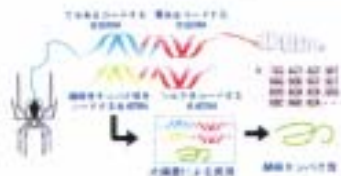
家蚕絹の繊維化機構を解明



絹の新しい構造解析手法の開発



絹タンパク質の構造・物性の解明



新しい絹の分子設計と新規絹様物質の産生



湿式紡糸法



エレクトロスピンニング法

再生絹繊維の製造プロセスの開発



高強度・高弾性や細胞接着性を有する絹様材料等の開発

世界で初めて家蚕絹の繊維化前、繊維化後の構造を決定し、繊維化機構の解明に成功した。Nature(2000)掲載。

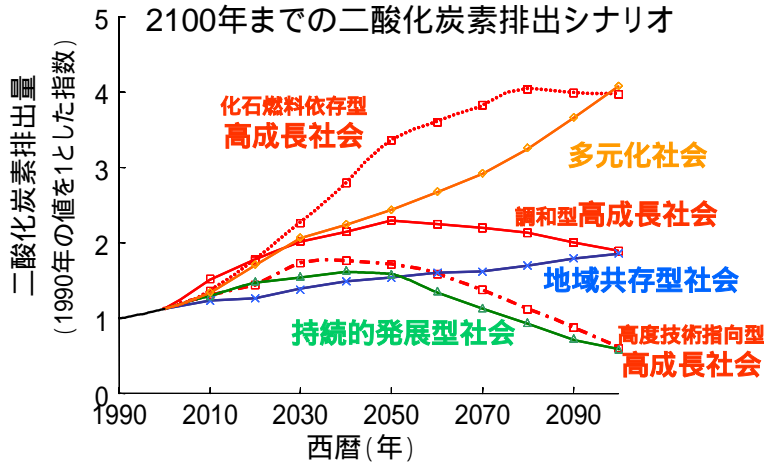
この結果、高強度な再生絹繊維の構造プロセスの開発や新たな特性を有する絹様物質の作成に成功した。

現在、国の昆虫産業創出プロジェクトの一環として、より完成度の高い技術の作出に向けた研究を継続中。



(平成9年～13年、総額340百万円)

将来の温室効果ガス排出量と対策効果を定量的に予測・評価

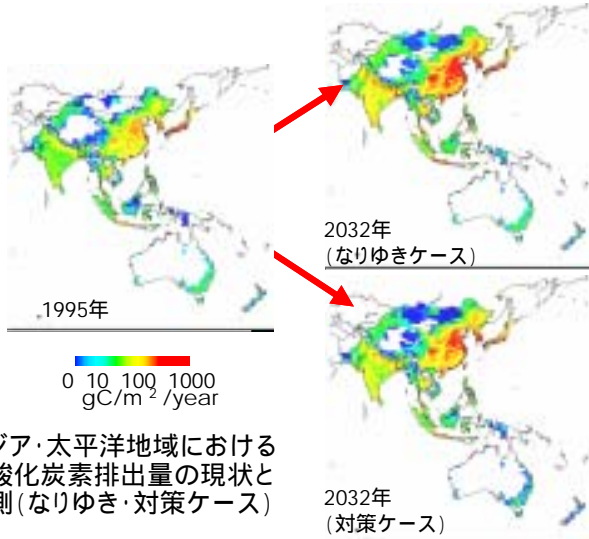


「アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル」(AIMモデル^{*})を開発

- ・ 将来の人為的な温室効果ガス排出量を、様々な経済・技術発展シナリオのもとで予測
- ・ 各種の温暖化対策による温室効果ガス排出削減効果や経済的な影響の定量評価が可能となった

IPCC^{*}では、温暖化予測計算の前提となる温室効果ガス排出シナリオについて、本モデルによる結果を使用

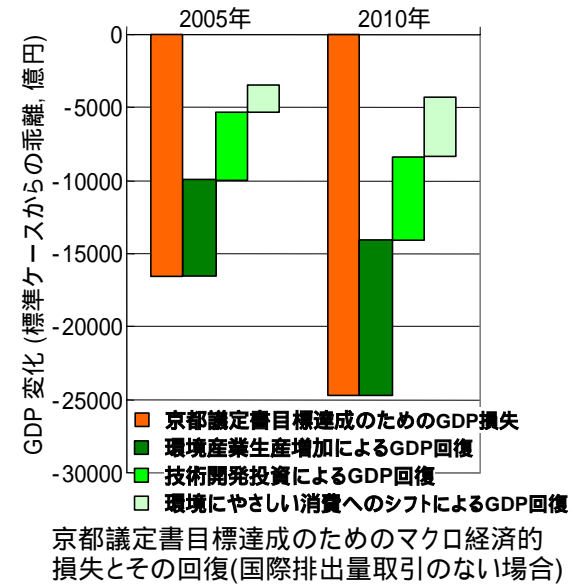
^{*} IPCC: 気候変動に関する政府間パネル



アジア・太平洋地域における二酸化炭素排出量の現状と予測(なりゆき・対策ケース)

国内外の政策立案の場で政策判断材料として活用されている

- ・ 炭素税導入や吸収源、新技術導入等による温室効果ガス排出抑制の効果を定量化し、温暖化対策の優先度評価などに欠かせない情報を提供

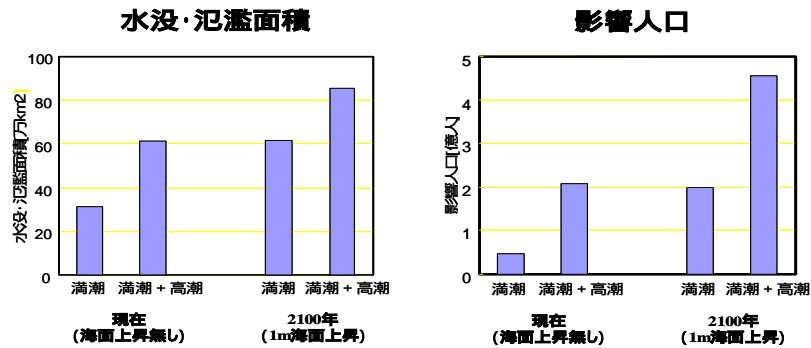


(基礎的開発研究:平成3年~5年、総額130百万円、
応用研究:平成6年~11年、総額490百万円の成果の一部)

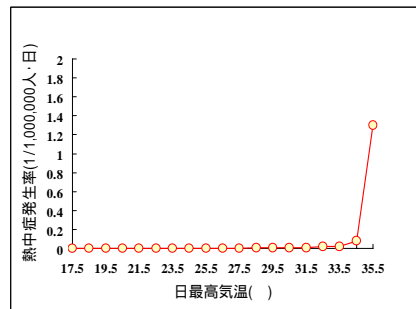
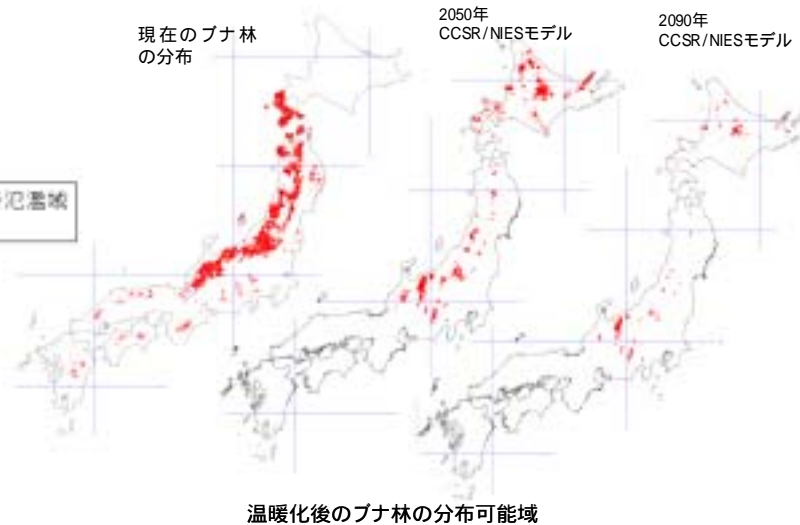
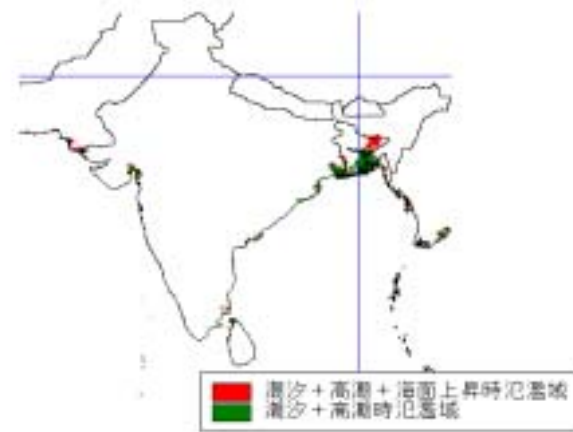
制度名:地球環境研究総合推進費(環境省)

温暖化により生じる影響・リスクを予測し広く発信

温暖化により生じる様々な影響を説明・予測



- ・ 温暖化による海面上昇で日本の砂浜の大部分が消滅
- ・ 海面上昇1mで、港湾・海岸構造物の対策費用は11.5兆円
- ・ ソメイヨシノの開花日が50年間に5日早まる現象を確認
- ・ 高山植物の減少、植生分布の変化、チョウ・ガ・トンボ・セミの分布域の北上、南限での絶滅増加が既に発生
- ・ 熱中症の罹患率や高齢者の死亡率は日最高気温と明瞭な関係、西南日本でマラリア等の感染症のリスク増大



温暖化政策の重要性・緊急性に基礎を与え、対策推進や世論の熟成を科学的に支援

各種報道やCMなどで研究成果が発信されている

(平成2年～10年に5つの研究課題を実施、総額803百万円の成果の一部)

制度名:地球環境研究総合推進費(環境省)

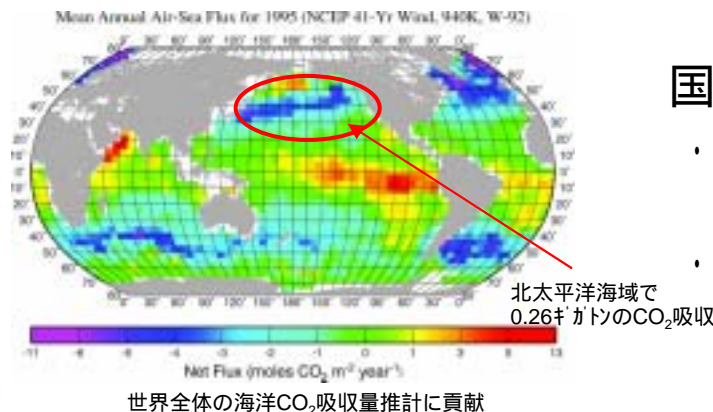
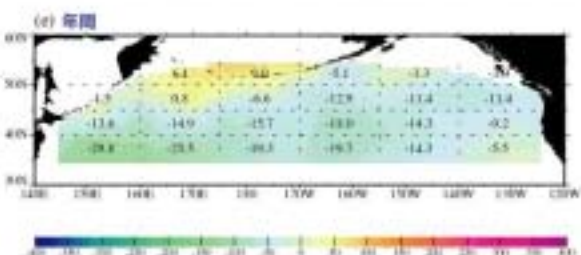
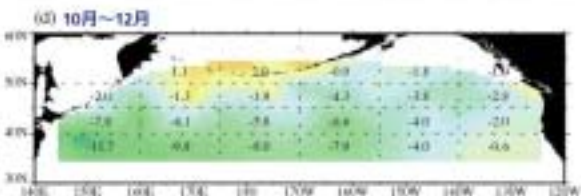
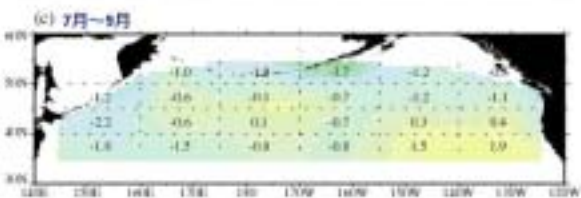
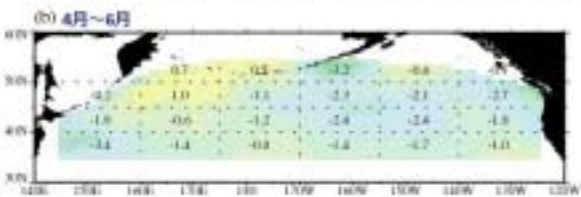
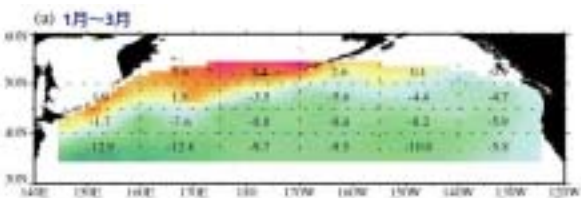
北太平洋海域がCO₂の一大吸収源になっていることを実証

北太平洋の定期貨物船を活用するという発想と観測システムの開発により、北太平洋におけるCO₂吸収・放出の実態の詳細な把握に成功



Skaugran号 - 日加航路定期貨物船観測に協力

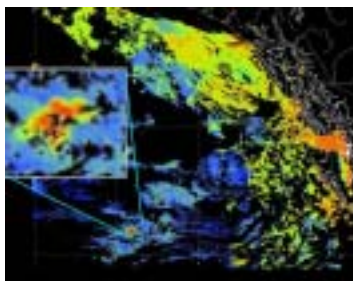
北太平洋海域が大気中の二酸化炭素の大きな吸収域であることを実証(毎年0.26キガトン、世界の海洋吸収の1/8)



国際的にも独創的な研究へ展開

- ・ 世界各国の第一線研究者とのCO₂測定装置相互比較実験の開始
- ・ 欧州(大西洋)でも、同様の研究がスタート、本研究で確立された手法がグローバル化
- ・ 海水中の微量元素である鉄と海洋CO₂吸収・地球温暖化の関係について興味深い知見を取得、日加共同研究

(*Science*, May 9 2003に掲載)



海水の鉄濃度調整実験で、大気から海洋へのCO₂吸収が増大。図はプランクトン量増加を示す衛星画像。2002年夏に東部北太平洋で実施。

CO₂吸収量大 ← → CO₂放出量大

(平成8年~12年、総額290百万円の成果の一部)