

## 特集 「飽食」から「飢餓」へ。

# 食糧危機は本当か？



乾燥したアマガサランの土地に自生するパンコムギの祖先種タルコムギ

グルメ大國、日本。レストランでは世界中の料理を味わうことができ、スーパーマーケットやコンビニエンスストアには、季節や時間を問わず、様々な食材が並びます。一見、豊かな時代を象徴しているかのようには思えますが、実は地球規模で食糧危機が迫っているのをご存知でしょうか。

食糧危機を招く主要要因には、環境変動による凶作や砂漠化、中国やインドなど[BRICS]と呼ばれる新興国の人口増加と需要の拡大、そして投機マネーによる食糧価格の高騰などが考えられます。既に食糧価格の高騰は世界規模で始まっていて、決して日本も例外ではありません。一國の金融破綻が全世界に飛び火するように、食糧危機の問題もまた私たちの身近に迫っているのです。しかも、日本の食糧自給率はカロリーベースで40%、コムギに関しては10%程度しかありません。世界の先進国を見ると、食糧を自給できていない国は日本、シンガポール、韓国などで、ほとんどの先進国は産業のベースが農業です。さらに、日本の場合60%の食糧を輸入しているにも関わらず、その三分の一を廃棄しているという、矛盾した実態もあります。

「食」は生きていく上で、真っ先に確保されなければなりません。そこで、早くからこの問題に警鐘を鳴らす横浜市立大学「木原生物学研究所」が取り組む植物科学の研究について、その最前線をレポートします。

東北地方太平洋沖地震に被災された方々には心よりお見舞い申し上げます。



## 在学生レポート キャンパス内でコムギを育て、食べる「ヨッチー小麦プロジェクト」。



キャンパス内に作ったミニ麦畑。

環境生命工の坂教授(木原生物学研究所)とエクスナレーションセンター(研究推進センター)が協力し、関東南部でも栽培可能な小麦「ヨッチー」を育てています。このプロジェクトでは、金沢八景キャンパス「いちよう」の脇にある花壇でコムギを栽培し、種まきから麦踏み、追肥、除草、収穫、そして実際にパン作りまで体験します。安全安心な地元ブランド小麦の育成と普及を目指しながら、「作る大切さ」「食べる大切さ」を学ぶ教育の場にもなっています。

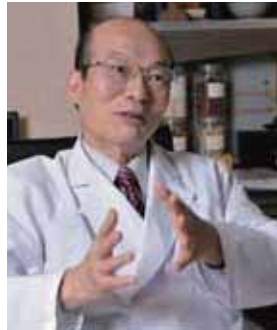
プロジェクトに参加した理由は、もともと農業、水産業、遺伝子組み換えなど「食」に関心があり、頭で考えているだけではなく、実際に体を動かして植物や土に触れたいからです。土作りのときに、まだ日本にも虫がたくさんいるんだなと。また、鳥害は深刻な問題だつて、これからは、加工した小麦食品を、浜大祭で販売するなど、市大生を含むたくさんの人に小規模な地産地消みたいなものを身近に感じてもらうたいです。(国際総合科学部環境生命コース2年 増田 美希さん)



YCUで大切に育てられたフレッシュな小麦で作ったパン。



## 卒業生インタビュー ゆつくり人生を楽しむことが、健康長寿に。



運命に導かれた、漢方との出会い。

我が母校の横浜市立大学は実にユニークなところで、私が入学した当時日本で唯一、漢方を教える授業(医史学と漢方)を研究するサークルがありました。もともと文系志望だった私は、母の希望で医学部に進みましたが、新入生歓迎会で高校の先輩とばったり出会って、漢方のサークルに誘われたのです。直感的に自分に合うと感じてサークルに加入。私は漢方の本を片っ端から読みあさり、さらに先生と出会うにはいろいろと教えるつもりでした。これが、私と漢方との出会いです。

また、学生時代より国立がんセンターでがん免疫の勉強もしました。アメリカの癌専門病院に留学し、がんの免疫治療の研究の機会に恵まれました。その後北里研究所東洋医学総合研究所で、漢方の診療と研究に携わることが出来ました。これもまた、運命的な出会いによるものでした。

健康長寿の秘訣、免疫力アップは、摂食から。免疫システムは副交感神経に属しているもので、夜しかチャージできません。規則正しい生活と7時間程度の睡眠が必要です。そこで私の診療所では、患者さんに、摂食とは、摂食、養生、保養を合せた概念です。免疫力の低下とが深い関係にあるので、スロートレーニングで、ゆつくり人生を楽しむ生き方が健康長寿につながることをアドバイスしています。

日本薬科大学教授 医学博士 丁宗鐵(てい・むねてつ)氏

昭和47年医学部、昭和51年医学研究科卒業。医学博士。日本薬科大学教授、東京女子医科大学特任教授、著書に「最新漢方実用全書」(池田書店)など多数。「朝カレー」の提唱者。漢方相談 百済診療所 院長  
■卒業生インタビューはWebサイトでもご覧いただけます。  
<http://www.yokohama-cu.ac.jp/graduates/interview/>

## information

### 木原生物学研究所のルーツを一堂に紹介 木原記念室 公開中

ゲノム説の先駆者であり、20世紀における高等植物の遺伝学や進化学の研究で数々の功績を残した故木原均博士の偉業を讃え、2010年3月に木原生物学研究所内に、「木原記念室」を開設しました。記念室には、秋篠宮殿下、天皇后陛下にも行幸啓を賜り、木原ゆり子名誉室長とのご歓談も実現しました。室内には、博士の限りのない探究心を感じさせる資料や遺品が並びますが、学生や研究者のための資料としてだけでなく、一般にも公開して社会教育、生涯教育、自然科学への理解の一助とする施設となっています。



### 父、木原 均の思いを伝えたい 木原ゆり子名誉室長

私の父、木原均は好奇心のかたまりのような人で、ありふれた日常生活の中に思いがけない興味の対象を見つけ出すのが際立っていました。面白いと思ったら、観察、実験、証明のプロセスを楽しむ人でした。少年時代は、勉強ができる秀才ではなく、スポーツに熱中していましたし、大学時代も野球やスキーに明け暮れていたようです。この記念室が過去の業績や遺品の展示に終わらないで、ここで見聞きしたことがきっかけとなり、父の研究が受け継がれて発展したり、新しい研究が生まれるヒントに繋がることがあれば嬉しい限りです。これからは、企画展を催したりして、この場から科学する楽しさを発信できればと思います。



【見学無料】

見学希望の方は是非お問い合わせください。  
横浜市立大学木原生物学研究所  
〒244-0813 横浜市戸塚区舞岡町641-12 Tel: 045-820-1900  
<http://www.yokohama-cu.ac.jp/kihara/>



広報誌「whistle」に関する  
ご意見・ご感想をお気軽にお寄せください。  
横浜市立大学広報担当  
Tel: 045-787-2412 Fax: 045-787-2048  
e-mail: koho@yokohama-cu.ac.jp

whistle は横浜市立大学の  
Webサイトでもご覧いただけます。  
<http://www.yokohama-cu.ac.jp/univ/pr/whistle.html>



定期購読者、募集中!

特集 「飽食」から「飢餓」へ。食糧危機は本当か？

# 人口増加と食生活の変化。 このままでは21世紀半ばに、 食糧不足がおきます。

品種改良や科学技術開発により、人類は穀物の増産に取り組んできましたが、やがて植物の能力も改良し尽くされ、一九八〇年代にはいくら肥料をやっても収穫量が上がらない、そんな限界にきています。



アフガニスタンのカブールにある廃墟となったダルラマン宮殿とコムギ畑に自生するタルホコムギ（木原均博士が発見したバンコムギの祖先種）

「緑の革命」で生産量が六倍に。  
アジアの飢餓を救った、  
日本のコムギ遺伝子。

今から二百年以上前に、イギリスの経済学者トーマス・マルサスは、著書「人口論」の中で、「人口は幾何級数的に増加するが、食料は算術級数的（つまり直線的）にしか増加しない」と述べ、食糧危機の到来を予言しました。

もともと日本は、狭いところでたくさん収穫する農業技術にたけていました。コムギに関してもそう、世界では背が高く立派なものほど、たくさんとれると思われていた時代に、背が低く肥料を施しても倒れずに横に大きくしてたくさんとる、そんな品種を育てていました。マッカーサーが連れてきたアメリカ農務省の博士が、そのことを木原研究所の生みの親である木原均先生に教えてもらって、この「農林10号」という品種を持ち帰りました。コムギは、肥料をやれば背丈も大きく収量も増えるのですが、あまり大きくなると倒れて収穫できなくなるため、食糧生産には限界があったのです。持ち帰った種子はアメリカのコム



「植物遺伝資源科学部門」  
坂 智広教授

ギと掛け合わせられ、たくさん収穫できる背の低いコムギになり、それがメキシコに渡り、国際トウモロコシ小麦改良センター（CIMMYT）でメキシコのコムギ生産量を六倍にしました。これが当時食糧難であったインド・パキスタンの一億人の命を飢餓から救いました。この品種に、肥料・農薬・水をたくさん与えて、穀物の大量生産を実現した農業革命を「緑の革命」と呼びます。マルサスの言う「限界の時間」を伸ばすことができたのです。

今では世界中の八割以上のコムギやイネは、背が低く高収量の品種になりました。みんな同じような高収量の品種ばかりで多様性は狭まり、植物の能力も改良し尽くされました。加えて、食生活が変化し、より簡単に栄養が取れる肉を食べるようになると、牛や豚を育てるための穀物飼料は、コムギで食べる場合の10倍も必要になってきます。その他にも、投機など様々な問題があつて、世界同時多発的な食糧不足が起つています。

植物遺伝資源を活用して、  
環境変動に対応する品種改良を。

地球温暖化で二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量が問

題になっていきますね。実は、肥料で施す窒素は植物に三割程度しか吸収されず、土の中に残ったものは海に流れて「赤潮」を招き、空中に放散すると二酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)になりますが、このガスは、実は二酸化炭素の三百倍の温室効果をもたらすといわれています。幸いなことに排出量は二酸化炭素の三分の一程度ですが、実は人類は食糧を作るためにどんな環境を破壊しているという事実があります。そこで、環境に負荷の少ない技術を開発したり、窒素を吸い上げてくれるとか、肥料をやらなくても育つとか、塩がふいているような土地でも作れるとか、植物のもつ様々な能力を活かしたそんな品種を作ろうとしています。

もともと多様性をもっている植物、どちらかといえば、変わりものの遺伝資源を利用してその良さを見出し、社会に貢献できる研究開発をしているというのが植物遺伝資源科学部門です。現在、メキシコやアフガニスタンと国際的なネットワークを展開していますが、学生には、ぜひ自分の目で世界を見て、触れていってほしいです。基礎研究ももちろん大切ですが、一方でそれを社会だとか現場に活かすという部分も必要です。国際的なセンスを持って次世代を担う、そんな人材を育成したいと考えています。

## 食、農、環境、 地球規模のプロジェクトを 推進する「木原生物学研究所」。

「植物ゲノム科学部門」 萩原保成教授  
コムギの遺伝子情報を解明し、  
増産や不良環境への対応につなげる。



〇〇三年、イネは二〇〇五年に解明されましたが、コムギはDNAの大きさが非常に大きいためまだなのです。現在、国際的に協力して解明が進んでいます。日本では、この木原生物学研究所が中心になって、特定の染色体6Bの遺伝子のDNA配列を決めるプロジェクトを進めています。

また、私たち植物ゲノム科学部門では、遺伝子レベルの研究を通して、遺伝子工学的な手法を利用して、増産や不良環境への対応が可能でコムギの品種改良、アレルゲンを軽減した小麦粉、さら予防医学的な、例えば「ストレスロールを下げる小麦粉や神経を休める小麦粉など、新しい機能性物質を付け加えた品種の開発にも取り組んでいます。このような開発に成功すれば、毎日パンを食べながら、生活習慣病が予防できたり、アレルギーに悩むことなくパンや麺を食べることもできるようになります。

「植物応用ゲノム科学部門」 嶋田幸久教授  
植物ホルモンの研究を通して、  
環境負荷の少ない農業開発を目指す。

植物の体内の中には、植物の成長を微量で調整するホルモンが幾つかありますが、その一つであるオーキシンの合成の解析と制御の研究に取り組んでいます。

植物の遺伝子発現のデータベースを世界中の研究者で構築する「AtGen Express」というプロジェクトで、ホルモンに反応する遺伝子を研究室で分担する中で、「オーキシンの」阻害剤を初めて見つけました。

オーキシンは、植物の成長をあらゆる面で制御しています。例えば、暗い場所で発芽した大豆はモヤシになりますが、日光を当てると双葉が開いて生育し、光合成



植物科学の使命のひとつは、食の安全性を守ることです。これからもっと、地球の食糧問題や環境問題を考えてくれる、若い人を育てていかなければいけません。

### 木原生物学研究所の国際貢献

#### コムギの国際共同研究による、アフガニスタン復興支援と人材育成



自国の持続的生産を目指し、アフガニスタンの復興に向けて研修を受ける若手農業技術研究者たち

厳しい自然環境と内戦後の復興途中にあるアフガニスタンに対して、木原生物学研究所の保有する貴重なコムギの遺伝資源と研究成果を用いて、耐旱性や耐病性を持つアフガニスタン在来のコムギ遺伝資源と近代品種とを掛け合わせることで、高収量・高品質を備えた新しい育種素材・育種技術の開発を行っています。

#### 国際農業研究機関CIMMYTとの連携で、世界の飢餓と貧困と闘う



CIMMYT のコムギ育種圃場で世界各地に向けた優良な系統を選抜する方法を学ぶ学生たち（海外フィールドワーク）

木原生物学研究所は、世界の貧困と飢餓を解決するために、世界三大穀物のトウモロコシと小麦の品種改良と関連の研究開発を行っている CIMMYT（本部メキシコ）と基本協定を締結。学生の CIMMYT への派遣実習や CIMMYT の研究者による講義を通じた国際派の学生の育成、国内外研究プロジェクトへの共同提案など、国際的レベルの研究・教育の推進に向けた協力関係を構築し、国際貢献に取り組んでいます。

#### ゲノムという考え方を提唱した故木原均博士の偉業



世界中から集められたコムギの穂の標本

ゲノムとは遺伝子全体のことを指し、ヒトや高等植物のゲノムに含まれる遺伝子は約三万から四万程度だと見積もられています。故木原均博士は、このゲノムという概念を考え出し、コムギの起源を遺伝学的に解明。さらに近縁の植物のゲノムと遺伝子との関係を知り、ゲノムの遷移や進化の過程を調査するのに用いられる手法を確立するという偉業を成し遂げました。「地球の歴史は地殻の層に、生物の歴史は染色体に記されている」という言葉を残しています。

コムギ・トウガリンの  
遺伝資源を活用し、  
広く社会への貢献を目指す。

木原生物学研究所は、コムギを中心とする高等植物の遺伝学・進化学で数々の業績を上げ、国際的に著名な故木原均博士が設立し、初代の所長を務めていた財団法人木原生物学研究所からの寄付の申し入れを受けて、昭和59年に横浜市立大学の附置研究所として発足しました。研究所では、6000系統のコムギと8000系統のトウガリンの遺伝資源を有効に活用するため、分子の言葉でゲノム情報に置き換える研究を進めています。そして、そのゲノム情報をもとに現象を解明し、実社会等で役立てるために植物遺伝資源科学部門、植物ゲノム科学部門、植物応用ゲノム科学部門の三つの部門で研究・教育を行っています。