

ISSN 0916-930X
CODEN : OSSHEN

岡山大学
資源生物科学研究所報告 第10卷
(Annual Report 2002)

岡山大学資源生物科学研究所

Research Institute for Bioresources
Okayama University



研究活動目次 Contents of Research Activities

研究活動 (Research Activity)	
遺伝情報発現部門 (Division of Genetics)	
遺伝子解析分野 (Laboratory of Molecular Genetics)	1
形質発現分野 (Laboratory of Cell Genetics)	2
遺伝制御分野 (Laboratory of Plant Genetics)	3
生物機能解析部門 (Division of Functional Biology)	
生物間情報認識分野 (Laboratory of Biological Communication)	4
代謝調節分野 (Laboratory of Metabolic Regulation)	5
機能物質解析分野 (Laboratory of Biochemistry)	6
生物環境反応部門 (Division of Environmental Biology)	
病態解析分野 (Laboratory of Plant Pathology)	7
生態化学解析分野 (Laboratory of Ecological Chemistry and Analysis)	8
環境適応解析分野 (Laboratory of Environment and Ecological Adaptation)	9
大麦・野生植物資源研究センター (Barley and Wild Plant Resource Center)	
系統保存(大麦及び野生植物) (Laboratory of Barley and Wild Plant Resources)	10
A. 大麦 (Barley)	
B. 野生植物 (Wild Plant)	
環境ストレス (Laboratory of Environmental Stress)	12
出版物リスト (List of Publication)	13
国際会議およびシンポジウム (List of International Conference and Symposium)	20
研究所員が主催したシンポジウム等 (List of Symposium Superintended by the Member of Institute)	23

研究活動 (Research Activity)

遺伝情報発見部門 (Division of Genetics)

遺伝子解析分野

遺伝子解析分野では、植物における染色体及び有用遺伝子の構造と機能の解明を目標とし、各種研究プロジェクトを行っている。現在は、科学技術振興事業団の戦略的基礎研究推進事業 (CREST) (研究代表者: 村田稔)、農林水産技術会議バイオテクノロジー先端技術シーズ培養研究 (研究代表者: 坂本亘) を推し進めている。

1. 植物セントロメアの機能と構造に関する研究

我々はこれまで、シロイヌナズナにおいてミニ染色体を保持する系統を分離し、そのセントロメア構造を解析してきた。このミニ染色体4Sのセントロメア領域は、起源した第4染色体よりもかなり短く、第4染色体の全セントロメア領域を含まない可能性が指摘された。現在進めている切断点の詳細なマッピング結果が待たれる。また、このミニ染色体を安定に保持する系統では、複数個のミニ染色体が観察され、減数分裂期での対合も起こる。このことは、ミニ染色体一対を保持した $2n=12$ 系統の育成が可能であり、酵母で示されているような染色体の安定性に関わる遺伝子の単離に繋がると考えられる。

パンコムギの近縁種クサビコムギ (*Aegilops speltoides*) から新規のセントロメア縦列型反復配列を単離し、解析した。この反復配列は、約250塩基対 (bp) を単位としているが、中にCAAマイクロサテライトを含んでいるため、長さが250-300 bpと変異する。DNAデータベース上に類似配列は見いだされなかったが、アミノ酸に翻訳すると、オオムギの*Ty3gypsy*型レトロエレメント*cereba*の一部と相同性を示した。また、この反復配列に隣接するDNAも*cereba*と高い相同性を示した。これらのことから、この縦列型反復配列は、レトロエレメントの一部から増幅したものであると結論された。

2. 斑を生じる葉緑素突然変異と原因遺伝子の研究

植物の「斑入り」突然変異では、プラスチドの発達・分化が異常となりセクター状の白色組織を生じる。我々はシロイヌナズナで斑入り変異体を包括的に解析し、原因遺伝子の1つである*YELLOW VARIEGATED2* (*VAR2*) が葉緑体型FtsHメタロプロテアーゼをコードすることを明らかにした。さらに別の遺伝子座である*VAR1*もFtsHをコードしており、その欠損により斑入りを生じることを最近明らかにした。シロイヌナズナゲノムでFtsHは12個の遺伝子からなるファミリーを形成しており、GFP融合遺伝子を用いた解析からそれらのうち9個 (*VAR1*、*VAR2*を含む) が葉緑体、3個がミトコンドリアに局在することが予測された。*VAR1/VAR2*はGFP融合遺伝子や抗体を用いた実験により葉緑体のチラコイド膜に局在することがわかり、融合タンパク質を用いた*in vitro*実験からはATPase活性及びメタロプロテアーゼ活性を有することが示唆されている。このようなFtsH遺伝子の冗長性 (redundancy) が斑入りを起こす一因であると考えられたが、詳細については今後の課題である。現在、*VAR1/VAR2*が「葉緑体でどのようなはたらきをするか」と、「何故変異体で斑入りになるのか」について研究をすすめている。

Laboratory of Molecular Genetics

Laboratory of Molecular Genetics aims at elucidating the structure and function of chromosomes and important genes in plants. To this goal, we are currently working on several projects as described below: the CREST project sponsored by the JST, Molecular analysis of chromosome functional elements and construction of artificial chromosomes in plants and the Pioneer Research Project in Biotechnology, Molecular genetic analysis of plant leaf variegation supported by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

1. Studies on structure and function of plant centromere
We found an *Arabidopsis* plant carrying a minichromosome, and have studied its centromere structure. The results of fluorescence in situ hybridization indicated that this chromosome is derived from a short arm of chromosome 4, but carries only a limited part of 180-bp cluster in the centromeric region. We are now trying to decide the precise breakage point in the centromeric region. It is also suggested that the stability and transmission of this minichromosome at meiosis is genetically controlled. Since meiotic pairing between two minichromosomes is almost perfect, a new *Arabidopsis* plant, the chromosome number of which is 12, would be possibly established for analyzing the genes relating to chromosome stability as shown in yeast.

We have isolated a 301-bp repeat containing 16 copies of a CAA microsatellite from *Aegilops speltoides*. About 250-bp of the sequence is tandemly arrayed at the centromere regions of A- and B-genome chromosomes of wheat. Although the DNA sequences of the 250-bp repeats showed no notable homology in the databases, their flanking or intervening sequences between the repeats showed high homologies to two separate sequences of *gag-pol* gene and its upstream region in *cereba*, a *Ty3gypsy*-like retroelement of *Hordeum vulgare*. Since the amino acid sequence deduced from the 250-bp showed some similarity to that of the *gag* gene, we concluded that the 250-bp repeats had originated from the *cereba*-like retroelements and had formed tandem arrays.

2. Leaf-variegated mutants and their responsible genes

Leaf variegation is often observed as a recessive genetic trait that gives rise to green and white sectors in a green tissue of higher plants. These mutations appear to cause partial deficiency in plastid development and maintenance. We initiated systematic analysis of variegated mutants in *Arabidopsis*, and recently reported cloning of a responsible gene *YELLOW VWRIEGATED2* (*VAR2*) locus. *VAR2* encodes an FtsH metalloprotease located in thylakoid membrane. We cloned another locus *VAR1* responsible for leaf variegation in the mutant alleles, and showed that it also encodes an FtsH. In addition, the *Arabidopsis* genome contains 12 *FtsH* genes including *VAR1* and *VAR2*. We used our transient assay with GFP gene and tobacco suspension-cultured cells, and showed that 9 FtsHs are located in chloroplasts and 3 FtsH are in mitochondria. Variegation was thus considered partly due to such gene redundancy. Moreover, our results indicated that variegation is associated with a damage of chloroplasts by light-oxidative stress (called photoinhibition). Functional analysis of these protein-family members is currently underway to elucidate the roles of FtsH in chloroplast protein degradation pathway and understand how variegation is caused.

酸性土壌における植物根の伸長を抑制するアルミニウム (Al) ストレスについて研究を行っているので、以下に得られた今年度の成果を報告する。

1. コムギのアルミニウム (Al) 耐性の機構は、根から Al シグナルによりリンゴ酸を分泌して根圏で毒性 Al³⁺ とキレート結合を形成して無毒化することである。

その遺伝子として *Alt 1* の存在が考えられて来たが、我々は初めてこの遺伝子について Al が引き金になり、リンゴ酸を分泌するリンゴ酸トランスポーターであることを発見し、それを ALS1 と名付けた。この遺伝子は Al 耐性コムギ (ET8) の根端で強く構成的に発現しており、その遺伝子解析および機能をアフリカツメガエルの卵母細胞の系を用いて解析した。その結果、全長 cDNA は 1517 bp で 459 のアミノ酸残基よりなり、分子サイズは 49.7 kDa であることを明らかにした。

2. Al 耐性タバコ培養細胞株を用いた Al 耐性関連因子の解析

我々は、タバコ培養細胞株 SL から、独立した 3 株の Al 耐性細胞株 (ALT107, ALT213, ALT301) を選抜している。これら Al 耐性細胞株における Al 耐性因子を明らかにすることを目的に、各々の Al 耐性細胞株について親株 (SL) よりも高く発現している蛋白質もしくは遺伝子に着目して解析した。ALT107 株では、ピロガロールならびに NAD(P)H を電子供与体とするペルオキシダーゼ活性が特異的に上昇していることを見出した。ALT213 株では、高発現遺伝子としてヌクレオシド二リン酸キナーゼをクローニングした。ALT301 株では、SL 株よりも高発現の遺伝子群をサブトラクション法を用いてクローニングした結果、それらの中には抗酸化や糖代謝、浸透圧調節に関わる遺伝子が含まれていた。今後、これらの遺伝子の Al 耐性への関わりを形質転換法を用いて明らかにしていく予定である。

3. Al 耐性機構や発現誘導機構の分子遺伝学的解析

新規の Al 耐性株をアラビドプシスのアクティベーションタギングラインからスクリーニングし、355-2 株を得た。この株ではタグが第 1 染色体上に挿入されており、その挿入位置のすぐ下流の遺伝子 (355-2-8) の発現量が野生株に比べて高まっていることが確認された。またこの株では根毛の長さが短くなっており、355-2-8 遺伝子の高発現が関連していることが示唆された。

Al ストレスによる発現誘導機構に関して *AtGST1*、*AtGST11* 遺伝子をモデル系として解析を進めているが、これらの遺伝子は Al ストレスだけでなく、酸化ストレス、金属毒性、温度ストレスに対しても応答することが判明した。またゲルシフトアッセイにより、Al ストレス下では *AtGST11* 遺伝子のプロモーター領域に結合する核因子が存在することもわかった。

The laboratory of cell genetics has been pursuing research on aluminum (Al) stress which is one of the major stresses in acid soil and inhibits the elongation of roots.

1. The Al-tolerance mechanism of wheat is to exclude malate from the root tip upon Al signal, and to change toxic Al (Al³⁺) to a less toxic form by chelation.

The existence of *Alt 1* gene encoding malate transporter has been suspected. We firstly discovered the gene encoding the malate transporter, which is induced by Al and named it AT51. This gene is constitutively expressed in the Al-tolerant wheat root tip (ET8). We analyzed the gene structure and its function using *Xenopus* oocytes. The results suggested that full length cDNA is 1517 bp and the deduced protein consists of 459 residues with a predicted molecular mass of 49.7 kDa.

2. Elucidation of the factors related to Al tolerance phenotype in Al-tolerant tobacco cell lines

We have isolated three Al-tolerant tobacco cell lines (ALT107, ALT213, ALT301) from a cell line SL. To elucidate Al-tolerance mechanisms, we focused on either proteins or genes which were expressed more in the Al-tolerant cell lines than in their parental cell line SL.

In ALT107, pyrogallol peroxidase and NAD(P)H peroxidase activities were specifically enhanced. In ALT213, the gene encoding nucleoside diphosphate kinase was cloned and it was found to be more expressed in ALT213 than in SL. In ALT301, several cDNA were cloned by subtractive hybridization between ALT301 and SL. The functions of these genes were related to either antioxidant, sugar metabolism or osmotic regulation. The possible involvement of these genes in Al tolerance mechanisms will be investigated genetically and physiologically.

3. Molecular genetic analyses for Al resistance and for gene-induction mechanism by Al stress

A new Al-resistant line, 355-2, was isolated from activation-tagging lines of *Arabidopsis*. A tag carrying the 35 S enhancer was inserted in to chromosome 1 of this line and we found that the gene (355-2-8 gene), which was located near the insertion site, was over-expressed. We also found that the root-hair of the 355-2 line was significantly shorter than that of the wild type line, suggesting that over-expression of the 355-2-8 gene is related to its short root hairs.

The gene-induction mechanism has been studied using the *AtGST1* and *AtGST11* genes as model systems. We found that these two genes respond not only to Al stress, but also to other stresses including oxidative stress, metal toxicity and temperature stresses (cold and heat). Our gel-shift assay indicated that there is a nuclear factor which can bind to the promoter region of *AtGST11* gene under Al stress.

遺伝制御分野では、日本産コムギの品質低下の主要因である「穂発芽」を回避するため、種子休眠性の機構について研究を行っている。種子休眠の強さの主要因は、種子胚の植物ホルモン、アブシジン酸(abscisic acid, ABA)、に対する感受性によって決まる。しかし種子色(赤粒、白粒)を決めている遺伝子*R*も種子休眠性に関わっていると推定されてきた。コムギ、イネの色を決定する遺伝子の解析を進めた。

1. 種子休眠と種子色遺伝子*R*の関係

コムギの種子休眠性と種子色が関係している事は古くから知られている。赤粒コムギは一般に白粒コムギより強い休眠を示す。種子色の突然変異系統と準同質遺伝子系統を使って種子休眠性を調べた。赤粒形質が種子休眠性を強めている事が明らかになった。また、第3染色体長腕の末端に座乗し種子色を支配する遺伝子*R*は、種子色と共に休眠の要因である胚のABA感受性にも関わっている可能性が明らかになった。

2. イネアントシアニンの発現制御

イネのアントシアニン発現にかかわるmycファミリーに属する*Pl*遺伝子座には3つの対立遺伝子、*Pl*、*Pl^w*と*Pl^l*が分化している。これらの転写制御遺伝子にはアレーレ特異的な抑制遺伝子、*I-Pl*、*I-Pl^w*と*I-Pl^l*が作用することも明らかになっている。*myc*ファミリー転写制御遺伝子に係わるこれらの抑制遺伝子はイネ特有で、他の植物種にその報告例はない。種々のイネ品種系統について抑制遺伝子の有無を調べたところ、3種の抑制遺伝子を持つイネと*I-Pl*だけを持つイネがあることが判明した。このことは、*I-Pl*と*I-Pl^w*が同じであることを示唆している。これを検証するために、*Pl*、*Pl^w*と*I-Pl*および*I-Pl^w*を有する準同質遺伝子型系統間で交雑を行い、F₂での各遺伝子の分離を調べた。その結果、*I-Pl*は*Pl^w*の作用を抑制し、*I-Pl^w*は*Pl*の作用を抑制することが明らかとなり、*I-Pl*と*I-Pl^w*は同じ遺伝子であると結論された。

3. 種子休眠性突然変異体の解析

シロイヌナズナでは突然変異系統を用いて種子休眠に関わる様々な要因が解析されている。種子休眠性は穂発芽に関係することから、コムギでは経済的にも重要な特性であると考えられる。しかし、コムギにおける種子休眠の制御は未だ明らかにされていない。その原因の一つは有用な突然変異の不足にある。そこでコムギにおける種子休眠獲得機構の解析を行うために、種子休眠性の強い農林61号をアジ化ナトリウムで処理したM₁集団から突然変異系統(RSD: Reduced Seed Dormancy)のスクリーニングを行った。現在のところ、種子休眠及びABA感受性が低下した系統3系統(RSD14, 16, 32)と休眠性が中程度でABA感受性を有する系統(RSD7, 9, 12, 15, 26)が得られている。これら突然変異系統は、RSD14(穂色が異なる)を除けば、種子休眠以外の形質に関しては農林61号と差はなく、稔性も高かった。

We are studying the mechanism of grain dormancy to overcome preharvest sprouting of wheat grains, which reduce the end-use quality of flour. One of the main factors, that affect the level of grain dormancy, is embryo sensitivity to the plant hormone, abscisic acid (ABA). However, the *R* gene for grain color has been suggested to be involved in grain dormancy. In this laboratory, we have been analyzing genes for pigmentation of wheat and rice.

1. Relationship between grain dormancy and grain color gene *R* in wheat

Grain dormancy has been known to be related with grain color in wheat. Red-grained wheat shows higher dormancy than white-grained wheat. We studied the level of grain dormancy in the mutants and near-isogenic lines (NILs) for grain color and found that the *R* gene for grain color was directly involved in the dormancy. The *R* gene located on the end of the long arm of chromosome 3 appears to affect a main factor of dormancy, embryo sensitivity to ABA.

2. Regulation of anthocyanin expression in rice

There are three alleles, *Pl*, *Pl^w* and *Pl^l*, which are members of the myc gene family at *Pl* locus for regulation of anthocyanin biosynthesis in rice. Allele-specific inhibitors, *I-Pl*, *I-Pl^w* and *I-Pl^l*, are known to down-regulate the activities of *Pl*, *Pl^w* and *Pl^l*, respectively. These inhibitors have been reported only in rice. Rice varieties were grouped into two groups based on the genotypes of the inhibitors; one carries *I-Pl*, *I-Pl^w* and *I-Pl^l* and the other only *I-Pl^l*. This result suggested that *I-Pl* and *I-Pl^w* might have the same inhibitory effect on the action of *Pl* or *Pl^w*. The F₂ segregation of NILs between *Pl* and *I-Pl^w* and between *Pl^w* and *I-Pl* were examined to confirm that *I-Pl* and *I-Pl^w* had the same effect for *Pl* or *Pl^w*. As a result, *I-Pl* and *I-Pl^w* inhibited the activities of *Pl^w* and *Pl*, respectively. Thus, it was concluded that *I-Pl* is identical with *I-Pl^w*.

3. Analysis of wheat mutants with reduced seed dormancy

In the model plant *Arabidopsis thaliana*, many environmental and genetic factors related to seed dormancy have been analyzed using some mutants. In wheat, the genetics of dormancy is less understood despite the economic importance of this trait in the crop. One of the reasons is the absence of useful mutants with reduced dormancy and reduced sensitivity to ABA. To investigate seed dormancy in wheat, we selected new mutants from M₁ population of Norin 61 which shows strong seed dormancy. Mutants are divided into two groups. a) Both seed dormancy and ABA sensitivity are reduced (RSD (Reduced Seed Dormancy) 14, 16, 32), b) Seed dormancy is reduced, but ABA sensitivity is similar to that of the wild type (RSD7, 9, 12, 15, 26). These mutants are identical with the wild type in morphology and fertility, except for RSD14, which has a color of panicle different from the wild type.

当分野では、昆虫を取り巻く生物個体間の情報発信と認識、物理的情報に対する認識について解析し、それらのもたらす個々の反応について調べ資源植物の保護を目指している。

1. アブラムシの低温耐性に関する研究

害虫がある地域に定着できるかどうかを決定する要因の一つとして冬季の低温耐性が考えられる。エンドウヒゲナガアブラムシ、ソラマメヒゲナガアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシの過冷却点と耐寒性について調べた。その結果、3種アブラムシとも完全生活環型と不完全生活環型間で、また同じ発育ステージで過冷却点に大きな違いはみられなかった。しかし、 -10°C での生存は種によって異なっており、ソラマメヒゲナガアブラムシが最も弱く、エンドウヒゲナガアブラムシが最も強かった。これらの結果をもとに3種アブラムシの完全生活環型と不完全生活環型の分布境界を推定した。

2. 合成ピレスロイド剤抵抗性コナガ系統におけるナトリウムチャンネル遺伝子の解析

様々な昆虫で感受性の低下による合成ピレスロイド剤抵抗性への関与が指摘されている、ナトリウムチャンネルのドメインIIセグメント4-6領域、ドメインIセグメント6領域、ドメインIII-IVリンカー領域のアミノ酸配列をコナガの抵抗性系統と非選抜系統で比較した。その結果、抵抗性系統ではドメインIIセグメント5および6領域において、それぞれスレオニンからイソロイシン、ロイシンからフェニルアラニンへのアミノ酸置換が認められた。非選抜系統でも同領域において抵抗性型のアミノ酸が認められたが、その頻度は低かった。ドメインIセグメント6領域、ドメインIII-IVリンカー領域ではアミノ酸置換は認められなかった。これらの結果は、本研究におけるコナガの合成ピレスロイド剤抵抗性には、ドメインIIセグメント4-6領域のアミノ酸置換が関与していることを示唆している。

3. オオタバコガの休眠に関する研究

オオタバコガの野外集団における休眠の多様性を明らかにするため、引続き休眠率の高い群と低い群の選抜を行った。高休眠率群からは高休眠率（休眠率90%前後）、低休眠率群からは低休眠率（休眠率10%以下）の子孫が得られたことから、休眠に関する野外集団の遺伝的多様性が示された。低休眠率群の蛹を蛹化前後に一定期間 20°C から 15°C に飼育温度を下げると、 20°C に復帰後の発育に著しい遅延が生じたことから、低休眠率群でも温度が下がれば休眠に入る可能性が示唆された。

4. 果実吸蛾類に対する忌避剤の開発

果実吸蛾類はモモやナシといった果実の収穫直前に吸汁することから、その被害は収量に大きく影響する。その被害を軽減するための忌避剤の開発を行っている。

In this laboratory, the mechanisms of signal production and its recognition and the mutual reaction between signal sender and receiver are being studied for the protection from the damage by insect pests.

1. Low-temperature tolerance of three aphid species

Increase in the tolerance to low temperature is an adaptation response of insects to the environment. The cold hardiness of three aphid species, *Acyrtosiphon pisum*, *Aulacorthum solani* and *Megoura crassicauda*, was investigated using the active stages of holocyclic and anholocyclic clones. Even though little variation in the super cooling points was observed among the species at the same developmental stages, the survival rate at a pre-freeze temperature of -10°C differed among the three aphid species. The distribution of the two life cycle clones of these three aphids in Japan was estimated based on the different levels of their cold hardiness.

2. Molecular analysis of the *para*-sodium channel gene in the pyrethroid-resistant diamondback moth, *Plutella xylostella*

Resistance to pyrethroids in the diamondback moth (DBM), *Plutella xylostella*, has been shown to be conferred by nerve insensitivity. In the present study, amino acid sequences corresponding to the domain IIS4-IIS6, the domain IS6 and the linker of the domains III-IV, which are known to be significant for nerve insensitive pyrethroid resistance in a variety of insects, were compared between pyrethroid-resistant (R) and non-selected (NS) strains. As a result, substitutions of Ile for Thr and Phe for Leu were identified in the R strain at the IIS5 and IIS6 regions, respectively. No amino acid substitution was observed at the domain IS6 and the III-IV linker regions. These results suggest that substitutions of Ile for Thr and that of Phe for Leu in the domain IIS4-IIS6 are associated with the pyrethroid resistance in DBM.

3. Diapause of *Helicoverpa armigera*

To elucidate the diapause diversity in the field population of *H. armigera*, we selected two groups with high and low ratio of diapause. The descendant groups from ancestors with a high ratio were highly diapausing, and vice versa, indicating that field populations have genetical variation in diapause. When the pupae of the group with a low ratio of diapause were transferred from 20°C to 15°C , their growth (development) after they were returned to 20°C was greatly delayed. This suggests that groups with a low ratio in diapause enter diapause at a low temperature.

4. Development of repellent to fruit-piercing moths

Since fruit-piercing moths suck out the juices from only ripening fruits, they are serious pests of orchard culture.

当分野では植物の生長、形態形成、環境耐性、適応などを制御している代謝系の調節機構を、主として生体膜のレベルから研究している。当分野では現在以下の研究を行っている。

1. 高等植物根における水および無機養分輸送メカニズムに関する研究

低濃度マンノースはオオムギ根のカリウム輸送を促進する。マンノースで誘導される44個の遺伝子をサブトラクション法で得た。現在シーケンシングを行い、同定を試みている。

2. 塩および水ストレスの生理・分子機構

水分子の膜透過性を決めている水チャンネル遺伝子(オオムギ由来)を過剰発現させた形質転換イネにおいては、耐塩性が低下し、葉の二酸化炭素透過性が上昇していることを見出した。

3. 低温ストレスにおよぼす液胞膜の役割

低温処理によって液胞膜H⁺ポンプ活性は著しく低下する。その低下は液胞膜に存在している糖脂質による液胞膜表層の流動性低下に起因することを、再構成膜系を構築することにより明らかにした。

4. 糸状体ラン藻における重金属耐性機構

糸状体ラン藻*Oscillatoria brevis*のゲノム DNAから、重金属イオン輸送体CPx-ATPaseに関わる遺伝子 (*bxal*) を単離、同定した。またシステインが豊富な重金属結合タンパク質のメタロチオネイン (MT) をコードする遺伝子 (*bmtA*) も単離した。両遺伝子の発現は、1価 (Cu, Ag) 及び2価 (Zn, Cd) の両種の重金属によって、同様なレベルで誘導された。

5. グルタチオン抱合化合物の液胞膜透過機構

グルタチオンに抱合された除草剤のABCトランスポーターによる液胞内への輸送は除草剤の解毒や作物の抵抗性と深く関与する。そこでシロイヌナズナの本酵素遺伝子の保存配列をプライマーにしてアラスカエンドウのゲノムDNAからPCRによって目的遺伝子と思われる断片を2つ得た。

6. 生体膜非対称性の起因とその意義

植物の細胞膜の非対称性はリン脂質の分布差よりも、表在性タンパク質やステロールの分布差に起因することを明らかにした。また細胞小器官の膜の表面の性質はお互いに著しく異なっていることを、膜融合の実験から明らかにした。

7. 植物生体膜におけるフリッパーゼ活性の検出

リン脂質分子を二層間で輸送する機能を持つフリッパーゼ活性を、カボチャ子葉から単離した液胞膜小胞内で検出し、その活性は老化現象との関連が示唆された。

This Laboratory is carrying out studies on the metabolic regulations for controlling the response to environmental stresses, especially at the level of biomembranes. The following researches are being performed in this Laboratory.

1. Studies on the mechanisms of water and nutrient transport

Mannose promotes potassium transport through barley roots. Mannose-inducible 44 genes were obtained with the subtraction RCR method. Some clones are under sequencing analysis.

2. Molecular and physiological mechanisms of drought and salt stresses

Reduction of salt tolerance and increase in CO₂ permeability in leaf were observed in transgenic rice plants overexpressing barley water channels.

3. The role of tonoplast in low temperature stress

Proton pumping across the tonoplast was markedly suppressed by chilling. Reconstituted vesicles with tonoplast H⁺-ATPase showed that the chilling-induced decrease in proton pumping is due to the decrease in the fluidity of the surface region of the tonoplast, which is caused by the change in glycolipids.

4. Studies on the mechanism of heavy-metal tolerance

A novel gene (*bxal*) related to heavy-metal transporter (CPx-ATPase) and a gene (*bmtA*) encoding Cys-rich heavy metal-binding protein (MT), were cloned and identified from the filamentous cyanobacterium. Expression of *bxal* and *bmtA* genes was induced in vivo by both mono and divalent heavy-metal ions.

5. The transport system of a glutathione- conjugated compound across tonoplast

The transport of glutathione-conjugated herbicide into tonoplast by ABC transporter is closely related to herbicide resistance and detoxification. Two gene fragments were obtained from Alaska pea genome using primers synthesized from conservative regions of Arabidopsis ABC transporter family.

6. The cause of asymmetry of biomembrane and its function

The asymmetry of the membrane in plants is due to the asymmetric distribution across the plasma membrane of peripheral peptides and sterol, rather than that of phospholipids. The characteristic difference of membrane surface among cell organelles was shown by the membrane fusion experiments.

7. Flippase-like activity in plants

Flippase has a function of transporting phospholipids from one side of the lipid bilayer to another side. We detected a flippase-like activity in the tonoplast vesicles from pumpkin cotyledons. Its activity may be closely related to the senescence of cotyledons.

本分野では細胞や酵素の機能を生化学的・分子生物学的に解明するとともに、生物による生産システムの構築や環境改善への応用を目指している。

1. 合成高分子の微生物分解

PEG分解に関わるPEG脱水素酵素をクローン化し、アミノ酸配列の相同性に基づいてモデリングを行い、変異酵素を作成して活性部位を特定するとともに反応機構の解明を進めている。また、本酵素遺伝子近傍の塩基配列を読み進めて、PEG分解遺伝子の制御を明らかにする。他方、PPGやPVA分解酵素遺伝子のクローン化をしたので、これらの解析を進めている。

2. Al耐性菌の生理と応用

茶畑から分離したAl耐性菌の土壌改善への応用を試みる一方、Al感受性菌および耐性菌の比較からAl耐性に係わると思われる遺伝子を分離同定し、耐性との関連性を調べている。また、非遺伝的要因によると思われるAl耐性を赤色酵母で見出し、この解析を進めている。

3. バイオサーファクタントの開発と応用

バイオサーファクタントは生分解性や生物毒性に問題がある合成洗剤とは異なり、環境に優しい物質として期待される。海洋由来のバイオサーファクタント生産菌の同定を行い、生産物の構造と特性の解明を進めた。

4. α -グルコシダーゼの構造と機能

黍種子から精製した酵素の諸性質を調べ、種子の発芽過程における本酵素の意義を推測した。

5. 植物の酸化ストレス防御システム

酸化ストレスにより植物の脂質過酸化がひきおこされ、生育が阻害される。過酸化リン脂質グルタチオンペルオキシダーゼ様遺伝子が抗酸化システムを構築していることを明らかにした。

In this laboratory, various biochemical and molecular biological researches have been carried out with procaryotic and eucaryotic cells. These researches will contribute to the understanding of life through the biochemistry and molecular biology of cells and to the welfare of human beings through bioprocesses, that are safe for the biosphere and friendly to the environment.

1. Microbial degradation of xenobiotic polymers

Based on the homology of PEG dehydrogenase cloned in *E. coli*, modeling was examined. Active sites of the enzyme and its reaction mechanism were determined using mutated enzymes. The PEG operon is being clarified for the understanding of regulation system of genes, which must be accompanied with a unique cell response to PEG. PPG dehydrogenase and two enzymes involved in the metabolism of PVA have been purified and cloned in *E. coli*.

2. Physiology and molecular biology of Al-tolerant fungi

The Al-tolerant *Penicillium janthinellum* was found to promote the growth of lawn in acid soil. Genes relevant to Al tolerance were isolated and identified from Al-tolerant *Penicillium chrysogenum*. Inheritable and epigenetic Al-tolerance caused by Al was newly found with *Rhodotorula glutinis*.

3. Production of biosurfactants by marine bacteria

Biosurfactants are expected as environmentally compatible surfactants. Some of biosurfactants produced by marine bacteria were characterized.

4. Function of glycosidases

Glycosidases of millet seeds were purified and characterized to know their physiological importance in germination.

5. Genes induced by oxidative stress

Putative phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase genes from *Arabidopsis thaliana* were induced by oxidative stress, suggesting their roles in antioxidant systems in plants.

当研究分野では、植物ウイルス (*Benyvirus*、ランエソ斑紋ウイルス) および菌類ウイルス (*Hypovirus*) を主要研究材料として用い、ウイルスと宿主およびウイルスと媒介者との相互関係を分子、細胞レベルで解析している。

1. *Benyvirus*の病原性・抵抗性の分子機構

Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) については、病原性、菌伝搬性に関与する遺伝子を特定している。ウイルス・宿主相互関係の分子機構を解明するため、BNYVVのP25タンパク質の病原性・非病原性遺伝子としての役割について解析した。P25タンパク質68-70番目のアミノ酸に変異を導入して、抵抗性の異なる植物に汁液接種し、表現型、ウイルスの蓄積およびRNAの蓄積を調べた。その結果、68番目のアミノ酸、フェニルアラニン、チロシンがBNYVVに対する抵抗性の品種特異性決定に重要な役割を果たしていると結論された。BNYVVの外被タンパク質読過ごし領域 (54 kDa) を導入して得られる強度抵抗性と感染後獲得する抵抗性は、RNAサイレンシングによることを証明した。

2. ランエソ斑紋ウイルス構造タンパク質の解析

ランエソ斑紋ウイルス (OFV) はダニ伝搬性の2分節マイナス鎖RNAウイルスである。ウイルス粒子からは少なくとも3種のタンパク質が検出されるが、これらはRNA1にコードされるヌクレオキャプシド、26 kDaおよび20 kDaタンパク質であった。さらにRNA2にコードされる推定RNAポリメラーゼもウイルス粒子からわずかながら検出された。粒子に26 kDaおよび20 kDaタンパク質が含まれていることから、これらは粒子形成や複製に関与すると考えられた。

3. *Hypovirus*の病原性の分子機構

ハイボウイルスはクリ胴枯病菌に感染し、宿主菌のクリに対する病原性の低下、胞子形成能の低下、色素形成能の低下、雌性不妊等を惹起する。本年はハイボウイルスORFAにコードされたパパイン様蛋白質分解酵素p29の機能解析を進めた。その結果、p29はウイルス蛋白質の成熟に関与するプロテアーゼとしてだけでなく、ウイルス複製の増進、分生子へのウイルス伝播効率の高進、さらに病徴決定因子として宿主色素形成の抑制、無性胞子形成の抑制に働くことを証明した。

4. *Xanthomonas*属細菌の形質転換に関する研究

イネ白葉枯病、アブラナ科植物黒腐れ病菌について、形質転換可能株を見つけ、形質転換のメカニズムについて解析している。

1. Pathogenicity of *Benyvirus*

The genome of *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) usually consists of four RNA components. The resistance response to BNYVV can be evaluated on the basis of phenotypes of inoculated leaves of two *Beta maritima* lines. There was a genotype-specific resistance interaction between BNYVV isolates and *B. maritima* hosts. Amino acid changes at position 68 in the P25 protein resulted in a loss of the avirulence function: Phe or Tyr at this position as a key factor in determining the host-specific resistance. *Nicotiana benthamiana* plants transformed with BNYVV RT domain frequently showed two types of resistance (high resistance and recovery). The resistance was proved to be mediated by RNA silencing.

2. Characterization of structural proteins of OFV

OFV virions are purified from the extract of infected *Tetragonia expansa*. OFV particles contain three distinct structural proteins, the nucleocapsid, 26-kDa and 20-kDa proteins, encoded by RNA1. Using antibodies raised against the putative RNA polymerase encoded by RNA2 obtained a 212-kDa protein could be detected in purified virions. These results show that OFV consists of at least four structural proteins, and the 26-kDa and 20-kDa proteins may play a role in replication of the virus or virion assembly.

3. Pathogenicity of *Hypovirus*

The prototypic hypovirus CHV1-EP713 reduces virulence, orange pigmentation, and conidiation of the chestnut blight fungus. The papain-like protease, p29, encoded by CHV1-EP713 ORFA, was previously shown to be a symptom determinant. We now present evidence that p29 functions in trans to enhance genomic RNA accumulation and vertical transmission of p29 deletion mutant viruses. When expressed from a chromosomally-integrated cDNA copy, p29 raised relative viral dsRNAs accumulation of a Δ p29 mutant virus to the level shown by wild type virus. The frequency of virus transmission was found to decrease with the reduced viral genomic dsRNA accumulation. Transformation with the p29 coding sequence also led to the restoration of Δ p29 virus transmission to a rate approaching that of the wild-type virus. Such enhancements were not detected in fungal colonies ectopically expressing the other ORF A-coded protein, p40. These results suggest that p29 is an enhancer of viral dsRNA accumulation and vertical virus transmission through asexual spores.

4. Genetic transformation among *Xanthomonas*

Mechanisms of genetic transformation of *Xanthomonas* are being studied.

本研究分野では、環境における化学物質の動態と生物に及ぼす影響を評価・解析し、環境を保全することによって、資源生物の健全な保全を図り、人類の福祉と資源生物科学の発展に寄与することを目的とし、以下の研究を行う。

1. 環境における化学物質の運命と生態影響評価に関する研究

人間の諸活動に起因して、様々な化学物質が環境に放出され、環境汚染を引き起こし、生態系に影響を及ぼす。本研究室では、化学物質（農薬、重金属、界面活性剤、栄養塩類、その他種々の産業用途の化学物質）が環境中に放出または漏出してから、水路、河川、湖沼そして最終的には海域に流出する過程における運命と生態影響の評価・解析に関する研究を行う。

水・土系における化学物質は、水、浮遊物質、堆積物、土壌、微生物および高等動植物の間を吸・脱着、吸収・排泄、生・光分解等、様々な物理・化学・生物学的プロセスを経て、環境構成要素に再配分される。この特性は、環境条件としてpH、酸化還元電位、溶解性、極性、W/O分配係数、光・紫外線強度、微生物種等によって支配されることがわかった。

化学物質の生態影響評価はバクテリア、酵母、植物プランクトン、魚類細胞、ミジンコ、高等植物等を試験生物として、様々なエンドポイントを指標とするバイオアッセイを行っている。近年特に人類を含むあらゆる生命体の生存に関わる問題として重要視される通称環境ホルモンと呼ばれる内分泌攪乱化学物質についても相互作用の解析・評価を行っている。

有害化学物質の生態系に及ぼす影響を評価する場合、複合・相互作用は重要な課題である。当研究室では、重金属間、あるいは重金属と農薬との相互作用について検討し、数学モデル、あるいは図的解析による定量的な解析を行い、化学物質の組み合わせや作用メカニズムの相違によって、相乗、拮抗、相加作用が現れることを明らかにした。またカナダとの国際共同研究の一環として、有害化学物質の光合成に及ぼす影響、バイオマーカーを用いた評価などを今年度からの新たな研究として始めた。

2. バイオレメディエーションによる生態系の修復に関する研究

化学物質による生態系の汚染は資源植物の著しい生産性低下を引き起こす。本研究室では、高等植物を用いた水域の富栄養化対策、微生物を用いた土壌の有害化学物質汚染対策の研究を行っている。

近年問題になっている有害化学物質による土壌汚染は多くの資源植物の生育に大きな影響を及ぼすことが懸念されている。本研究室では白色腐朽菌を用いてPCPの生分解及び生態毒性の評価を行った。さらに中国との共同研究として、陸生植物の水上栽培の可能性と生産性、水質浄化に関する研究を行っている。また種々の環境ホルモンと呼ばれる内分泌攪乱化学物質の高等植物による環境浄化を目的とする研究を行っている。

Our laboratory aims toward preservation of bioresources, which will contribute to the welfare and health of mankind through analysis of chemical and physical effects on ecosystems.

1. Study on the fate and effects of toxic chemicals in the environment

Various chemicals derived from human activities are released into the environment and cause environmental pollution. In this laboratory, we are investigating the fates and ecotoxicity of chemicals such as agricultural chemicals, heavy metals, surface-active substances, nutrients and other chemicals used in the industries. Such chemicals in water and soil are redistributed in water, suspended matters, soil, micro-organisms animals and plants. These processes are controlled by pH, redox potential, solubility, W/O distribution factor, light/UV intensity, species of microbes and others.

The ecotoxicity of chemicals is being evaluated by bioassays using bacteria, yeast, phytoplankton, fish cells, daphnia, and higher plants and others. We emphasize the importance of the interaction among chemicals to evaluate the toxicity. Especially endocrine disrupting chemicals are now gathering much attention. The effects of toxic chemicals on ecosystems are being evaluated, in which compound effects and interactions are very important subjects. In this laboratory, we are studying the interaction between heavy metals and agricultural chemicals. The phenomena have been analyzed by mathematical or graphical methods. We have found that there are synergistic, antagonistic and additive actions depending on the combination of chemicals and action mechanisms. We have conducted co-operative research with Canada on the effects of toxic chemicals on photosynthesis and the evaluation of the toxicity by using biomarkers.

2. Studies on bioremediation techniques

Ecosystem pollution by toxic chemicals might lower the productivity of bioresources. We investigated the measures for eutrophication and soil pollution. It is anticipated that soil pollution by toxic chemicals will affect the growth of many kinds of resource plants. We evaluated biodegradation of PCP in soil by the white rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*. As co-operative research with China, we are investigating the possibility of floating culture on water of terrestrial plants, its productivity and its effect on water purification. We are also investigating the purification of environmental endocrine disrupting chemicals by using higher plants.

本分野では、資源植物を取り巻く環境要因に対する反応を解析している。特にガス濃度、降水、光強度、水ストレスなどへの植物反応を研究している。

1. オオムギの発芽に対する低酸素濃度の影響

低酸素濃度下でのオオムギ種子の発芽は、酸素濃度1%、3%で明らかな品種間差異が認められた。水感受性と低酸素発芽には関連性が認められ、水感受性品種では低酸素下での発芽が劣る傾向が認められた。ジベレリン、アブシジン酸などの関与についても検討を行った。

2. 瀬戸内海地域での酸性雨の解析

岡山、香川における1990年から2000年における降水の酸性化は著しかった。台風時および黄砂飛来時の降水について解析をおこない、共に酸性度が低いこと、特に初期降雨にその傾向が顕著であったが、その成因は異なることが示唆された。

3. 強光ストレス耐性の網羅的解析

樹木を含む種々の高等植物について、光ストレス耐性と水ストレス耐性及びタンパク質分解に対する耐性との関係を網羅的に解析するための実験を始めている。

4. 葉内二酸化炭素拡散抵抗と水チャンネル

葉内二酸化炭素拡散に水チャンネルが果たす役割について、形質転換したイネを使った分子生理学的な実験を進めた結果、水チャンネルを過剰発現させたイネでは、葉内拡散が促進されることが明らかとなった。

5. 葉面の濡れとガス交換特性

濡れが葉のガス交換特性に及ぼす影響を解析した結果、従来指摘されていたような雨水による気孔閉塞だけではなく、濡れによって光合成固定酵素の分解が促進されることが、光合成速度を低下させる要因になっていることが明らかになった。

6. 極域の植物における生育形と水ストレス耐性との関係

九州大学との共同研究により、極域に生育する植物では、生育形の違いが水ストレス耐性に大きな影響を与えていることが、安定同位体の解析により明らかになった。

7. 水ストレスと植物の応答反応に関する研究

人工気象装置を用いて、降雨後の乾燥に伴って生じるインゲンマメの光合成、蒸散速度、葉ポテンシャルの変化を測定し、土壌水分と植物の応答反応について検討をした。無灌水状態が長くなるにつれて、再灌水後、光合成、蒸散量の回復量が減少することが分かった。

Our research activities are on the plant response to environmental factors, such as gas concentration, rainfall, light intensity and water deficit.

1. Effects of low oxygen concentration on barley seeds germination

Germination of water sensitive variety is poor at a low oxygen concentration level of one or 3%.

2. Observation of acid rain in Setouchi district

Rain water during a typhoon had a higher pH value compared with the 10 years average rainfall. Early rain water is less polluted.

3. Tolerance to light stress for a diversity of plant species

We have started an experiment for addressing the relationship between tolerance of light stress and those of water and degradation of proteins for diversity of plant species including tree species.

4. Water channel and internal CO₂ diffusion in leaves

We found a strong relationship between the amount of water channel and CO₂ diffusion in leaves of transgenic rice plants.

5. Gas exchange and leaf surface wetness

Gas exchange in leaves of bean plants was inhibited by degradation of some proteins such as carboxylation enzyme Rubisco, rather than by stomatal closure.

6. Relationship between growth form and tolerance to water stress for the high arctic plants

In the arctic plants *Saxifraga oppositifolia*, growth form (prostrate or cushion form) strongly affects the tolerance to water stress.

7. Plant responses to water stress

We examined the responses of photosynthesis, transpiration, stomatal conductance, and leaf water potential in kidney bean to the decrease of the soil moisture. Recovery of these responses by re-watering decreased with increasing length of drought period.

A. 大麦

大麦系統保存研究室では実験系統を含む栽培オオムギ約10,000系統と野生オオムギ約300系統を保有してその評価、データベースの作製、増殖、配布などの系統保存事業を行うと共にオオムギの系統進化、特性開発、ゲノム解析などに関する研究を進めている。

1. オオムギ遺伝資源の評価

(a) ビール醸造特性

サッポロビール植物工学研究所との共同研究により、ビールの風味と関連の深いLOX (lipoxygenase) の遺伝的多型を解析している。栽培オオムギ444品種、野生オオムギ (*H. spontaneum*) 212系統を調査した結果、LOXには熱安定性に関して高、低の2型 (HとL) があることが判明した。野生種の多くはH型であり、東アジアの栽培品種も主としてH型であった。倍加半数体系統を解析した結果、H型とL型は4H染色体短腕上のLOX遺伝子座の複対立遺伝子であることが明らかにされた。

(b) β -アミラーゼの多型性

各種の野生オオムギの β -アミラーゼの熱安定性と等電点電気泳動像 (IEF) を解析した結果、栽培オオムギの直接の祖先種とされる*H. spontaneum*の β -アミラーゼ遺伝子は栽培オオムギと極めて類似している一方、*H. spontaneum*以外の野生種ではこれらと大きく異なることが示された。

一方、8,000余の栽培品種の解析から熱安定性 (高、中、低) ならびにIEFの組合せによって12の表現型に分類され、 β -アミラーゼ遺伝子座のCAPS分析によって9のタイプが見出された。

(c) 赤かび病抵抗性のマッピング

赤かび病抵抗性極強 (ロシア6号) と極弱 (HES4) の品種間のRI95系統(F₉)を用いて1,172マーカーからなる精密連鎖地図を作製し、赤かび病抵抗性のQTL解析を行った結果、2H染色体に2個 (一つは*Vrs1*遺伝子) と5Hに一つの有意なQTLが見出された。現在対象集団を増やして解析を続けている。

2. ゲノム解析

戦略的基礎研究(CREST)「植物機能の解析と制御」領域「オオムギゲノム機能の解析と制御」では岡山大学資源生物科学研究所大麦・野生植物資源研究センターに保存されているオオムギ遺伝資源を用いてオオムギの遺伝子情報を包括的に解析し、世界のオオムギゲノム研究におけるアジアのセンターを形成することを目的としている。本プロジェクトにおいて進められている実験系の主なものは次の通りである。

(a) cDNA解析

現在まで独自に開発した12万の遺伝子断片配列をもとにオオムギ遺伝子のカタログ化を進めている。また、これらの配列の中で約4千の一塩基多型を検出し、5つのカテゴリーにまとめて特許申請した。また、約1万個のcDNAをマップするためのプライマー合成を完了し、cDNAの発現を検出するDNAアレイシステムを開発中

A. Barley

We are preserving ca. 10,000 accessions of cultivated barley including experimental lines and ca. 300 accessions of wild barley. We are evaluating the genetic traits of these accessions, propagating seeds, and constructing a database for distribution. We are also conducting basic research on the phylogeny, development of genetic potential, genome analysis etc..

1. Evaluation of barley germplasm

(a) Malting quality

In cooperation with the Plant Bioengineering Research Lab., Sapporo Brewery Ltd., we have been studying the genetic polymorphism of lipoxygenase (LOX) which affect on the flavor of the beer using 444 cultivated and 212 wild barley accessions.

The thermostability of LOX showed two types, high and low tolerance. Many of the east Asian cultivars and wild accessions were highly tolerant. Analyzing doubled haploid lines, it was revealed that the tolerance is controlled by the multiple allele on the LOX loci on 4H chromosome.

(b) β -amylase polymorphism

We have analyzed the thermostability and IEF pattern of β -amylase in various species of wild barley. β -amylase of the wild ancestor *H. spontaneum* showed a property similar to the cultivated barley, while it was quite different from other wild barley species suggesting the phylogenetical differentiation of genus *Hordeum*.

(c) Mapping QTLs for scab resistance

A fine map constructed with 1,172 markers was completed in 95 Russia 6 x HES 4 recombinant inbred lines (F₉). One QTL for scab resistance was mapped on the chromosome 5H and two QTLs were on the chromosome 2H.

2. Genome analysis

With the support of Core Research for Evolutional Science and Technology (CREST), we have a project named 'Development and control of genomic function in barley'. The project aims to develop an Asian center of barley genome research using barley germplasm preserved in Barley and Wild Plant Resource Center, Okayama University. The principal experiments being conducted in the project are as follows.

(a) cDNA analysis

A total of 120,000 ESTs have been generated to catalogue barley genes by the cDNA analysis. By assembling these ESTs, ca. 4,000 single nucleotide polymorphisms (SNPs) were found and were categorized into five groups to apply for a patent. About 10,000 STS primer pairs were synthesized from unigenes to map cDNA onto the genetic map. A preliminary DNA array system has been developed to monitor gene expression in the genome. The online database system to access the barley gene information has

で、予備実験を終了した。これらの遺伝子配列情報を検索するためにデータベースを開発し、インターネット上で公開した。

(b) BACライブラリー

巨大ゲノムライブラリーの開発は本年中に約30万クローンの作出が終了し、利用法を含めた手法開発を進めている。このライブラリーを用いた遺伝子単離のために高密度遺伝地図作製およびマーカー検出などを進めている。

(c) 形質転換

形質転換については現在最も優れた技術を有するオーストラリアCSIROから技術を導入済みで、利用の体制がほぼ整った。

(d) タンパク分析

13年度から新たにタンパク質量分析技術を用いた有用形質の解析に着手し、予備実験を終えて大量解析の準備を行っている。

3. 遺伝資源および遺伝資源情報の収集と配布

1998~2002の5年間に国内外から1,600点を導入し、特性評価ならびに種子の増殖をはかっている。また、この5年間に国内外に約7,300点を配布した。約1,200のコアコレクションについてはDNAフィンガープリンティングによって評価、分類を進めており、前述のゲノム解析によって得られたcDNA配列の多くはDDBJに登録公開されている。

B. 野生植物

1. 岡山県レッドデータブックの作成

岡山大学資源生物科学研究所、倉敷市立自然史博物館、岡山県自然保護センター、岡山理科大学などの植物標本と情報を元に岡山県レッドデータブックを作成した。

2. 雑草種遺伝資源の体系的収集と情報公開

岡山大学資源生物科学研究所に保存している野生植物に関する種子収集や情報公開などにより、日本雑草学会賞を受賞した。

3. 清音村植物目録

清音村に生育する高等植物を調査し、標本に基づく植物目録を出版した。

been developed and released on the internet.

(b) Constructing BAC library

A large insert library of genome DNA comprising ca. 300,000 clones is developed at the end of year 2002. The system for gene detection from the library has also been developed. We are completing the high-density linkage map and searching for closely linked markers to clone target genes.

(c) Transformation

A transformation system of barley was introduced from CSIRO, Australia and was used in this project.

(d) Protein analysis

The protein mass spectrometry analysis to detect genes responsible for the useful characters in barley has started in 2002 and a large scale analysis of protein is in progress.

3. Collection and distribution of genetic resources and database release

In 1998-2002, about 1,600 accessions were introduced and we distributed ca. 7,300 accessions. About 1,200 accessions have been evaluated by the DNA fingerprinting method. EST sequences from the genome analysis were published on the public database in DNA Data Bank of Japan.

B. Wild Plant

Preservation of seeds and herbarium of wild plants (January 10, 2002)

	Herbarium	Seed	Live seed
Family	250	220	191
Species	5,798	4,408	2,695
Accessions	54,086	26,044	11,369

1. 環境ストレスに対する植物の応答反応の研究

環境ストレス下における植物と大気との相互作用を植物群落から個葉までの種々のレベルで研究している。この数年間、種々の乾燥土壌条件下において紅芒麦を栽培して生育特性を測定し、紅芒麦が優れた乾燥ストレス耐性を有することが確かめられている。また、植物の稈や実の中の空隙中の気体成分の測定を行い、イスノキのゴールの内部と同様に、炭酸ガス濃度がしばしば高濃度になり、顕著な経時変化を示すことを見出した。

2. 生態系の保護、保全に関する研究

この数年間、特異なカルスト地形である羅生門ドリーネ、下帝釈峽、毛無山ブナ林、三次盆地などで気象観測を行い、それぞれの生態系における気象環境と植物の保護・保全に関する研究を進めている。下帝釈峽の「幻の鍾乳洞」内部の気温はほぼ一定（11-12℃）であり、洞口付近でのみ顕著な季節変化が認められた。三次盆地における霧の発生、発達、消滅の動態が、盆地の地形や植生と密接に関係していることが明らかになってきた。

3. イスノキ葉に形成される虫えい（ゴール）の性状

自然環境下で植物の新葉に害虫が寄生すると、細胞が異常に分化し、虫えいと呼ばれる瘤状の異常組織ができる。イスノキ葉の虫えいはヤノイスアブラムシによって形成され、植物とえい形成生物との間には明確な寄主特異性がある。しかし、虫えいの形成機構はまだ解明されていない。そこで、この形成機構を明らかにするために、虫えい組織と健全葉の細胞壁から多糖マトリックス（ペクチンとヘミセルロース）を抽出し、その構造を比較検討した。その結果、(1) 虫えいのペクチン含量は健全葉の2.5倍に増加している、(2) 虫えいと健全葉のペクチン、ヘミセルロースの構成糖組成が異なっている、(3) 健全葉のヘミセルロースを構成する多糖ポリマーが虫えいでは著しく減少し、低分子化を起している、などが認められた。次に、虫えい組織と健全葉に含まれる細胞壁分解酵素を検索した。虫えい組織では細胞壁結合蛋白質含量が健全葉の5倍に増加し、 β -ガラクトシダーゼと α -アラビノフラノシダーゼの活性増加が認められた。以上のことから、イスノキ葉はアブラムシの寄生によって、その細胞壁マトリックス多糖の化学構造が大きく変化し、虫えいが形成されることをはじめて明らかにした。一方、アブラムシの分泌液には多量のアミノ酸、 β -インドール酢酸、寄主植物細胞壁由来のオリゴ糖などが検出され、アブラムシ寄生部位では、カルス様組織の誘導が示唆されている。そこでイスノキ葉から誘導したカルス組織の細胞壁構造とその分解酵素の性状に関する研究も進めている。

4. 野生シダ（カニクサ）植物の重金属耐性機構

カニクサ (*Lygodium*) の前葉体を高濃度の銅存在下で培養すると、初期の生育は1/2に減少するが、次第に回復してくる。この銅存在下で生育したカニクサの細胞壁には、高濃度の銅が蓄積されていることから、銅耐性と細胞壁の関連が示唆された。

1. Studies on plant response to meteorological stresses

The interaction between plant and atmosphere under stress conditions is being studied at various levels from vegetation to individual leaves. The drought resistance of *Hongmaimai* has been confirmed experimentally under different soil water conditions. It was also found that the CO₂ concentration inside culms or seeds of plants was often very high and changed appreciably with time as well as that inside *Distylium* galls.

2. Studies on protection and preservation of ecosystem

We have made meteorological observations in Rasyomon doline, Shimotaisyaku valley, Miyoshi basin and a beech forest of Mt. Kenashi to protect and preserve wild plants. Air temperature inside the “phantom cave” in Shimotaisyaku valley was almost constant through the year, but the remarked seasonal variation was observed near the entrance of the cave. Occurrence and development of fogs were closely related to the topography and vegetation over Miyoshi basin.

3. Characteristics of pocket galls on *Distylium* leaves

One species of aphids produced characteristic colonies of pocket galls on *Distylium* leaves. It is of interest to examine how the structure of the matrix polysaccharides of leaf cell walls changes during the gall formation. The amount of pectin solubilized from gall cell walls was 2.5-fold over the level in leaf cell walls. An increase in uronic acid and considerable decreases in arabinose and galactose were observed in pectic polymers from gall cell walls, while the gall cell walls had more or less glucose and xylose in their hemicellulosic polymers than did the cell walls from the healthy leaf. The hemicellulosic polymers in the gall cell walls exhibited markedly different patterns of molecular mass downshift, compared with those in the healthy leaf cell walls. In addition, many glycosylhydrolase activities were detected in the protein fraction solubilized with strong saline solution from gall cell walls, and the activities of β -galactosidase and α -arabinofuranosidase were considerably increased by gall formation. We are now investigating the characteristics of the cell wall structure and its degrading enzymes in callus tissues of *Distylium*.

4. Mechanism of heavy metal tolerance of wild plants

Lygodium cells grown in Cu-rich medium, showed growth retarded to 1/2 of the control. Cu was detected in the cell walls and the structure of cell wall-polysaccharides was changed under the Cu-rich condition.

出版物リスト (*List of publication*)

遺伝情報発現部門 (Division of Genetics)

遺伝子解析分野 (Laboratory of Molecular Genetics)

- (1) Ogihara, Y., Isono, K., Kojima, T., Endo, A., Hanaoka, M., Shiina, T., Terachi, T., Utsugi, S., Murata, M., Mori, N., Takumi, S., Ikeo, K., Gojobori, T., Murai, R., Murai, K., Matsuoka, Y., Ohnishi, Y., Tajiri, H. and Tsunewaki, K. 2002. Structural features of a wheat plastome as revealed by complete sequencing of chloroplast DNA. *Mol. Genet. Genomics* 266: 740-6.
- (2) Cheng, Z-J. and Murata, M. 2002. Loss of chromosomes 2R and 5RS in octoploid triticales selected on agronomic characters. *Gene Genet. Syst.* 77: 23-29.
- (3) 武智克彰・坂本 亘. 2002. 「斑入り」葉緑素突然変異体を用いた原因遺伝子の研究と最近の知見. 育種学研究 4: 5-11.(Takechi, K. and Sakamoto, W. 2002. Leaf-variegated mutants in higher plants and their responsible genes. *Ikushugaku Kenkyu* 4: 5-11.)
- (4) Sakamoto, W., Tamura, T., Hanba-Tomita, Y., Sodmergen, Murata, M. 2002. The VAR1 locus of *Arabidopsis* encodes a chloroplastic FtsH and is responsible for leaf variegation in the mutant alleles. *Genes to Cells* 7: 769-780.
- (5) Murata, M. 2002. Telomeres and centromeres in plants. *Current Genomics* 3: 527-538.
- (6) 坂本 亘. 2002. ミトコンドリアと葉緑体の制御機構-斑入り突然変異と原因遺伝子の解析から. 植物の形づくり - 遺伝子から見た分子メカニズム - 「蛋白質 核酸 酵素」増刊 pp.1771-1776.(Sakamoto, W. 2002. Leaf-variegated mutants in higher plants as tools for studying a novel function in plastids and mitochondria. *Tanpakushitsu Kakusan Kouso* 47: 1771-1776.)
- (7) Cheng, Z-J. and Murata, M. A centromeric tandem repeat family originating from a part of Ty3/*gypsy*-retroelement in wheat and its relatives. *Genetics* (in press).

形質発現分野 (Laboratory of Cell Genetics)

- (1) Ahn, S. J., Sivaguru, M., Chung, G. C., Rengel, Z. and Matsumoto, H. 2002. Aluminum-induced growth inhibition is associated with impaired efflux and influx of H⁺ across the plasma membrane in root apices of squash (*Cucurbita pepo*). *J. Exp. Bot.* 53: 1959-1966.
- (2) 江崎文一. 2002. 第7章ストレス生理. アルミニウムストレス耐性機構 (遺伝子レベル). 植物栄養・肥料の事典 (麻生昇平・石塚潤爾・小畑仁・越野正義・関谷次郎・但野利秋・茅野充男・前忠彦・松本英明 編). 朝倉書店 pp.341-342. (Ezaki, B. 2002. Al tolerant mechanism in molecular genetic level. *In Encyclopedia of Plant Nutrition and Manure* (Aso, S. et al. eds). Asakura Publishing Company pp.341-342.)
- (3) Li, X. F., Ma, J. F. and Matsumoto, H. 2002. Aluminum-induced secretion of both citrate and malate in rye. *Plant and Soil* 242: 235-243.
- (4) 松本英明. 2002. 第2章根圏. 根による物質の分泌と排出. 無機イオン pp.47-48, 第5章代謝. リンの代謝 pp.186-191, 第7章ストレス生理. ストレスシグナル応答機構 pp.275-278, リン欠乏ストレス (ストレスに対する分子・遺伝子レベルの応答反応) pp.316-319, カルシウム欠乏ストレス (分子レベル) pp.345-347, 植物栄養・肥料の事典 (麻生昇平・石塚潤爾・小畑仁・越野正義・関谷次郎・但野利秋・茅野充男・前忠彦・松本英明 編) 朝倉書店.
(Matsumoto, H. 2002. Excretion of inorganic ions from roots. pp.47-48, Metabolism of phosphorus. pp.186-191,

- Stress signal response. pp.275-278, Phosphorus stress. pp.316-319, Calcium deficient stress. pp.345-347. *In* Encyclopedia of Plant Nutrition and Manure (Aso, S. et al. eds). Asakura Publishing Company.)
- (5) 松本英明. 2002. アルミニウム耐性. 植物代謝工学ハンドブック (新名惇彦・吉田和哉 監修) . エヌ・ティー・エス pp.692-706.
(Matsumoto, H. 2002. Aluminum tolerance. *In* Handbook of Plant Metabolic Technology (Shinmyo and Yoshida eds.) NTS. pp.692-706.)
 - (6) Matsumoto, H. 2002. Plant roots under aluminum stress : Toxicity and tolerance. *In* Plant Roots : The Hidden Half. Third Edition. Waisel, Y., Eshel, A., Kafkafi, U.(eds). Marcel Dekker, Inc. pp.821-837.
 - (7) Matsumoto, H. 2002. Metabolism of organic acids and metal tolerance in plants exposed to aluminum. *In* Physiology and Biochemistry of Metal Toxicity and Tolerance in Plants, Prasad, M.N.V., Strzalka, K. (eds). Kluwer Academic Publishers, pp.95-109.
 - (8) Nian, H., Yang, Z. M., Ahn, S. J., Cheng, Z. J. and Matsumoto, H. 2002. A comparative study on the aluminum- and copper- induced organic acid exudation from wheat roots. *Physiol. Plant.* 116: 328-335.
 - (9) Osawa, H. and Matsumoto, H. 2002. Aluminium triggers malate-independent K⁺ release via ion channels from the root apex in wheat. *Planta* 215: 405-412.
 - (10) Sasaki, T., Ezaki, B. and Matsumoto, H. 2002. A gene encoding multidrug resistance (MDR)-like protein is induced by aluminum and inhibitors of calcium flux in wheat. *Plant Cell Physiol.* 43: 177-185.
 - (11) 山本洋子. 2002. 第7章ストレス生理. 酸ストレス pp.294-296, 活性酸素ストレス pp.297-301, 植物栄養・肥料の事典 (麻生昇平・石塚潤爾・小畑仁・越野正義・関谷次郎・但野利秋・茅野充男・前忠彦・松本英明 編) . 朝倉書店. (Yamamoto, Y. 2002. Acid stress. pp.294-296, Active oxygen stress. pp.297-301, *In* Encyclopedia of Plant Nutrition and Manure (Aso, S. et al. eds). Asakura Publishing Company.)
 - (12) Yamamoto, Y., Kobayashi, Y., Devi, S. R., Rikiishi, S. and Matsumoto, H. 2002. Aluminum toxicity is associated with mitochondrial dysfunction and the production of reactive oxygen species in plant cells. *Plant Physiol.* 128: 63-72.
 - (13) 松本英明 (翻訳). Chapter 23, Molecular physiology of mineral nutrient acquisition, transport and utilization by L.V. Kochian. *In* Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Buchanan, B. B., Gruissen, W. and Jones, R. L. (eds). American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland 2000. pp.1204-1249 (印刷中).
 - (14) 松本英明・佐々木孝行. アルミニウム耐性とイオンチャンネル. 植物細胞工学シリーズ18. 植物細胞で働くポンプ、トランスポーター、チャンネル研究の新展開. 秀潤社 (印刷中).
(Matsumoto, H. and Sasaki, T. Aluminum tolerance and excretion of organic acids. *In* Plant Cytotechnology series 18. Shujunsha. (in press))
 - (15) Matsumoto, H., Yamamoto, Y. and Ezaki, B. Recent advances in the physiological and molecular mechanism of Al toxicity and tolerance in higher plants. *In* Advances in Plant Physiology Vol.5, A. Hemantaranjan (ed). Scientific Publishers, Jodhpur, India. (in press).
 - (16) Matsumoto, H., Osawa, H. and Chung, G. C. Aluminium toxicity syndrome and tolerance mechanism of crop plant in acid soil environment. *In* Vegetable Growing Environment, Production and Quality, Ramdane Dris (ed). Haworth Publisher. (in press).
 - (17) Matsumoto, H., Yang, Z. M., You J. F. and Nian, H. The physiological mechanism of aluminum tolerance in *Glycine max* L. *In* Advances in Plant Physiology Vol.6, A. Hemantaranjan (ed). Scientific Publishers, Jodhpur, India. (in press).
 - (18) Nian, H., Ahn, S. J., Yang, Z. M. and Matsumoto, H. Effect of phosphorus deficiency on aluminium-induced citrate exudation in soybean (*Glycine max*. L. Merr). *Physiol. Plant.* (in press).
 - (19) 山本洋子. 項目23. 作物のストレス耐性：酸性土壌 (アルミニウム). 新農学大事典 (仮) (印刷中).
(Yamamoto, Y. Stress tolerance in crops: Acid soils (aluminum). *In* New Encyclopedia of Agriculture. (in press))
 - (20) Yamamoto, Y., Kobayashi, Y., Devi, S. R., Rikiishi, S. and Matsumoto, H. Oxidative stress triggered by aluminum in plant roots. *Plant and Soil* (in press).
 - (21) Zhu, M. Y., Ahn, S. J. and Matsumoto, H. Inhibition of growth and development of root border cells in wheat by Al. *Physiol. Plant.* (in press).

遺伝制御分野 (Laboratory of Plant Genetics)

- (1) Noda, Kaz., Matsuura, T., Maekawa, M. and Taketa, S. 2002. Chromosomes responsible for sensitivity of embryo to abscisic acid and dormancy in wheat. *Eupytica* 123: 203-209.
- (2) Himi, E., Mares, D. J., Yanagisawa, A. and Noda, Kaz. 2002. Effect of grain colour gene (R) on grain dormancy and sensitivity of the embryo to abscisic acid (ABA) in wheat. *J. Exp. Bot.* 53: 1569-1574.
- (3) Shindo, C., Sasakuma, T., Watanabe, N., and Noda, Kaz. 2002. Two-gene systems of vernalization requirement and narrow-sense earliness in einkorn wheat. *Genome* 45: 563-569.
- (4) Nisar A., Maekawa, M., Himi, E., Utsugi, S., Ablet, H. Rikiishi, H. and Noda, Kaz. 2002. Transient expression of anthocyanin in developing wheat coleoptile by maize C1 and B-peru regulatory genes for anthocyanin synthesis. *Breed. Sci.* (in press).
- (5) 伊勢一男・鈴木保宏・(故)熊建華・載陸園・葉昌榮・工藤悟・前川雅彦. 2002. 中国雲南省イネ遺伝資源における種子リポキシゲナーゼ 3 欠失変異. *熱帯農業*46: 33-38.
(Ise, K., Suzuki, Y., the late Jianhua, X., Luyuan, D., Changrong, Y., Kudo S., and Maekawa, M. 2002. Germplasm lacking lipoxygenase-3 in a wide diversity of rice genetic resources in Yunnan, China. *Jpn. J. Trop. Agr.* 46: 33-38.)
- (6) Maekawa, M., and Kawamoto, T. 2002. Intact sectioning of plant tissues with a cryomicrotome. *Breed. Sci.* 52: 57-60.
- (7) Rikiishi, K. 2002. Light control of shoot regeneration in callus cultures derived from barley immature embryos. *Proc. 2nd Symp. Agricultural Plant Stress Research Center (APSRC).* 70-79.

生物機能解析部門 (Division of Functional Biology)

生物間情報認識分野 (Laboratory of Biological Communication)

- (1) 積木久明. 2002. 害虫ストレス. *植物栄養・肥料の事典*: 288-290. (茅野充男他編). 朝倉書店.
(Tsumuki, H. 2002. Stress by insect pests. *In Encyclopedia of plant Nutrition and Manure* (Chino, M. et al. eds.) Asakura Publishing Comp.: 288-290.)
- (2) Asai, M., Yoshida, H., Honda, K. and Tsumuki, H. 2002. Cold hardiness of three aphid species, *Acyrtosiphon pisum*, *Megoura crassicauda* and *Aulacorthum solani*. *Appl. Entomol. Zool.* 37(3): 341-346.
- (3) Li, Yi-P., Goto, M., Ding, L. and Tsumuki, H. 2002. Diapause development and acclimation regulating enzymes associated with glycerol synthesis in the Shonai ecotype of the rice stem borer larva, *Chilo suppressalis* Walker. *J. Insect Physiol.* 48(2): 303-310.
- (4) 吉田英哉. 2002. オオタバコガをめぐる最近の話題. *植物防疫* 56(1): 26-29.
(Yoshida, H. 2002. Diapause of *Helicoverpa armigera*. *Plant Protection* 56: 26-29.)
- (5) Tsukahara, Y., Sonoda, S., Fujiwara, Y., Nakasuji, F. and Tsumuki, H. 2003. Molecular analysis of the para-sodium channel gene in the pyrethroid-resistant diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Appl. Entomol. Zool.* 38: (in press).
- (6) Ishida, H., Murai, T., Sonoda, S., Yoshida, H., Izumi, Y. and Tsumuki, H. 2003. Effects of temperature and photoperiod on development and oviposition of *Frankliniella occidentalis* (Pergande)(Thysanoptera: Thripidae). *Appl. Entomol. Zool.* 38: (in press).

代謝調節分野(Laboratory of Metabolic Regulation)

- (1) Takeda, Y. and Kasamo, K. 2002. In vitro fusion of plant golgi membranes can be modified by divalent cations. *J. Biol. Chem.* 277: (in press).

- (2) Liu Tong, Nakashima, S., Shibasaka, M., Katsuhara, M. and Kasamo, K. 2002. A novel histidine-rich CPx-ATPase from filamentous cyanobacterium *Oscillatoria brevis* related to multiple-heavy-metal cotolerance. *J. Bacteriol.* 184: 5027-5035.
- (3) Yamaguchi, M. and Kasamo, K. 2002. Modulation of proton-pumping across proteoliposome membranes reconstituted with tonoplast H⁺-ATPase from cultured rice (*Oryza sativa* L. var. Boro) cells by acyl steryl glucoside. *Plant Cell Physiol.* 43: 816-822.
- (4) Takeda, Y. and Kasamo, K. 2002. Transmembrane topography of plasma membrane constituents in mung bean (*Vigna radiata* L.) hypocotyl cells. II. The large scale asymmetry of surface peptides. *Biochim. Biophys. Acta* 1558: 14-25.
- (5) 笠毛邦弘. 2002. 第4章 吸収と移動4.1.3イオンの細胞膜および液胞膜輸送 植物栄養・肥料の事典 朝倉書店 pp.142-148.
(Kasamo, K. 2002. Ion transport across plasma membrane and tonoplast. *In* Encyclopedia of Plant Nutrition and Manure (Chino, M. et al. eds.) Asakura Publishing Comp. pp.142-148.)
- (6) 笠毛邦弘. 2002. 第1章 生体の構造 - 細胞、組織、器官 - 4・1(h)(3)(j)細胞膜 生物学データ大百科事典 朝倉書店 pp.161-164.
(Kasamo, K. 2002. Plasma membrane. *In* Encyclopedic Databook of Biology (Ishihara, K. et al. eds) Asakura Publishing Comp. pp.161-164.)
- (7) 笠毛邦弘、神名麻智. 2002. 局所麻酔剤の植物液胞膜に及ぼす作用. *Jasco Report* 44: 13-18.
(Kasamo, K. and Kanna, M. 2002. The action of local anesthetic on plant vacuolar membrane. *Jasco Report* 44: 13-18.)
- (8) Katsuhara, M., Akiyama, Y., Koshio, K., Shibasaka, M. and Kasamo, K. 2002. Functional analysis of water channels in barley roots. *Plant Cell Physiol.* 43: 885-893.

機能物質解析分野 (Laboratory of Biochemistry)

- (1) Tachibana, S., Kubo, N., Kawai, F., Duine, J. A. and Yasuda, M. 2002. Involvement of a quinoprotein (PQQ-containing) alcohol dehydrogenase in the degradation of polypropylene glycols by the bacterium *Stenotrophomonas maltophilia*. *FEMS Microbiol. Lett.* 218: 345-349.
- (2) Dong, K. J., Tiibm, J.-H., Park, T.-H., Kawai, F., Kim, H.-T., Lee, D.-W. and Kang, K.-H. 2002. Identification of *Stenotrophomonas maltophilia* LK-24 and its degradability of crystal violet. *J. Microbiol. Biotechnol.* 12: 437-443.
- (3) Zhang, D., Duine, J. A. and Kawai, F. 2002. The extremely high Al resistance of *Penicillium janthinellum* F-13 is not caused by internal or external sequestration of Al. *Biometals* 15: 167-174.
- (4) Tachibana, S., Kawai, F. and Yasuda, M. 2002. Heterogeneity of dehydrogenases of *Stenotrophomonas maltophilia* showing dye-linked activity with polypropylene glycols. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 66: 737-742.
- (5) Kawai, F. 2002. Microbial degradation of polyethers. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 58: 30-38.
- (6) Kawai, F., Watanabe, M., Shibata, M., Yokoyama S. and Sudate, Y. 2002. Experimental analysis and numerical simulation for biodegradability of polyethylene. *Polymer Degradation and Stability* 76: 129-135.
- (7) Dong, K. J., An, H.-Y., Yoon, J.-H., Park, Y.-H., Kawai, F., Jung, C.-M. and Kang, K.-H. 2002. Identification of *Clostridium perfringens*, AB&J and its uptake of bromophenol blue. *J. Microbiol. Biotechnol.* 12: 544-552.
- (8) 河合富佐子. 2002. 1.3.5.2合成高分子分解, 微生物利用の大展開 (今中忠行監修) エヌ・ティー・エス出版pp.211-214.
(Kawai, F. 2002. 1.3.5.2. Degradation of xenobiotic polymers, Great development of microorganisms. (Imanaka, T. ed.), NTS Publishing Co. pp.211-214.)
- (9) 河合富佐子. 2002. 3.4.8.3合成高分子, 微生物利用の大展開 (今中忠行監修) エヌ・ティー・エス出版pp.865-870.
(Kawai, F.: 2002. 3.4.8.3. Xenobiotic polymers, Great development of microorganisms. (Imanaka, T. ed.), NTS Publishing Co. pp.865-870.)

- (10) 河合富佐子. 4.5.5c ポリマー, 農芸化学の事典 (鈴木昭憲, 荒井綜一編) 朝倉書店 (印刷中).
(Kawai, F. 4.5.5c Polymers, Cyclopedia of Agricultural Chemistry. (Suzuki, A. and Arai, S. eds.), Asakura Publishing Company (in press))
- (11) Kawai, F. 2002 Biodegradation of polyethers. Biopolymers Vol.9 (Ed. A.Steinbüchel), WILEY' VCH. p.267-298.
- (12) Kawai, F. and Hayashi, T. 2002 Biodegradation of polyethers. Biopolymers Vol.9 (Ed. A.Steinbüchel), WILEY' VCH. p.299-321.
- (13) Ishige, T., Tani, A., Takabe, K., Kawasaki, K., Sakai, Y. and Kato, N. 2002. Wax ester production from n-alkanes by *Acinetobacter* sp. strain M-1; Ultrastructure of cellular-inclusions and role of acyl coenzyme A reductase. Appl. Environ. Microbiol. 68: 1192-1195.
- (14) Tani, A., Ishige, T., Sakai, Y. and Kato, N. 2002. Two acyl-CoA dehydrogenases of *Acinetobacter* sp. strain M-1 that uses very long-chain n-alkanes. J. Biosci. Bioeng. 94: 326-329.
- (15) Nakajima, N., Ishihara, K., Nakahara, T., Sugimoto, M. and Tsuji, H. 2002. Further stabilization of earthworm serine protease by chemical modification and immobilization. Biosci. Biotechnol. Biochem. 66: 2737-2740.
- (16) Sugimoto, M., Ohta, T. and Kawai, F. 2003. Change in maltose and soluble starch-hydrolyzing activities of chimeric α -glucosidases of *Mucor javanicus* and *Aspergillus oryzae*. Biochim. Biophys. Acta 1645: 1-5.

生物環境反応部門 (Division of Environmental Biology)

病態解析分野 (Laboratory of Plant Pathology)

- (1) Tamada, T. 2002. Beet necrotic yellow vein virus. Association of Applied Biologists. Descriptions of Plant Viruses No. 391 (CD-ROM).
- (2) 玉田哲男・宮西征揮・千葉壮太郎・イダバクス アンディカ・近藤秀樹. 2002. *Benyvirus*の宿主適応と病徴出現の分子機構. 「植物-微生物相互作用研究の現状と問題点」 日本植物病理学会植物感染生理談話会論文集 38:23-32. (Tamada, T., Miyanishi, M., Chiba, S., Andika, I. B. and Kondo, H. 2002. Molecular aspects of host adaptation and symptom expression of Benyvirus. "Present status and future perspective in research of plant-microbe interaction" PSJ Plant-Microbe Interactions Symposium Report Vol. 38: 23-32.)
- (3) Tamada, T., Miyanishi, M., Kondo, H., Chiba, S. and Han, C. G. 2002. Pathogenicity and molecular variability of *Beet necrotic yellow vein virus* isolates from Europe, Japan, China and the United States. Proc. Symp. 5th Int. Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors (in press).
- (4) Andika, I. B., Kondo, H., Suzuki, N. and Tamada, T. 2002. Virus resistance in transgenic plants expressing *Beet necrotic yellow vein virus* coat protein readthrough protein domain. Proc. Symp. 5th Int. Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors (in press).
- (5) Chiba, S., Miyanishi, M., Kondo, H. and Tamada, T. 2002. Single amino acid changes in the P25 protein gene of *Beet necrotic yellow vein virus* determine resistance responses in *Beta vulgaris* spp. *maritima*. Proc. Symp. 5th Int. Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors (in press).
- (6) Suzuki, N. and Nuss, D. L. 2002. The contribution of p40 to hypovirus-mediate modulation of fungal host phenotype and viral RNA accumulation. Journal of Virology 76: 7747-7759.
- (7) Sasaki, A., Onoue, M., Kanematsu, S., Suzaki, K., Miyanishi, M., Suzuki, N., Nuss, D. L. and Yoshida, K. 2002. Extending chestnut blight hypovirus host range within Diaporthales by biolistic delivery. Molecular Plant-Microbe Interactions 15: 780-789.
- (8) 鈴木信弘. 2002. 基礎・応用研究を目指したハイポウイルスの遺伝子改良. 日本植物病理学会 第6回植物ウイルス病研究会レポート pp.31-37.
(Suzuki, N. 2002. Engineering hypoviruses for fundamental and practical applications. PSJ Plant Virus Disease Workshop 6: 31-37.)
- (9) Kondo, H., Maeda, T. and Tamada, T. 2002. Orchid fleck virus: *Brevipalpus* mite transmission, biological properties and

genome structure. Exp. Appl. Acarol. (in press) .

生態化学解析分野 (Laboratory of Ecological Chemistry and Analysis)

- (1) Aoyama, I. 2002. Ecotoxicology - The Fate and Ecotoxicology of Hazardous Chemicals in an Aquatic Environment -. 831-834 Proceeding of an International Conference on Protection and Restoration of the environment VI Ed. by A.G.Kungolos et.al.
- (2) Okamura, H., Piao, M. and Aoyama, I. 2002. Algal growth inhibition by river water pollutions in the agricultural area around Lake Biwa, Japan. J. of Environmental Pollution 117: 411-419.
- (3) Okamura, H., Watanabe, T., Aoyama, I. and Hasobe, H. 2002. Toxicity evaluation of new antifouling compounds using suspension-cultured fish cells. Chemosphere 46: 945-951.
- (4) 村本茂樹、大塚和重. 2002. 瀬戸内海の豊島産業廃棄物堆積場の重金属汚染 - 堆積物の覆土処理前後 - 環境制御 24: 29-34.
(Muramoto, S. and Ohtsuka, K. 2002. Heavy metal pollution of landfills at Teshima Island in Seto Inland Sea, Japan. - Before and after the cover soil treatment on the hazardous waste-Environmental Research and Control 24: 29-34.)

環境適応解析分野 (Laboratory of Environment and Ecological Adaptation)

- (1) Hanba, Y. T., Kogami, H. and Terashima, I. 2002. The effect of growth irradiance on leaf anatomy and photosynthesis in *Acer* species differing in light adaptation. Plant Cell Environment 25: 1021-1030.
- (2) Kume, A., Satomura, T., Tsuboi, N., Chiwa, M., Hanba, Y. T., Nakane, H., Hirokoshi, T. and Sakugawa, H. 2002. Effects of understory vegetation on the photosynthesis of an overstory pine, *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. Forest Ecology and Management (in press).
- (3) Sakamoto, W., Tamura, T., Hanba-Tomita, Y., Sodmergen, Murata, M. 2002. The VAR1 locus of *Arabidopsis* encodes a chloroplastic FtsH and is responsible for leaf variegation in the mutant alleles. Genes to Cells 7: 769-780.
- (4) 田中丸重美. 2002. 岡山県の風土と農業. 中国・四国の農業気象 (早川誠而 他編) 日本農業気象学会中国四国支部刊 (印刷中) .
(Tanakamaru, S. 2002. The land and climate and agriculture in Okayama Prefecture. In Agricultural Meteorology in Chugoku-Shikoku (Hayakawa, S. et al. eds.). Chugoku-Shikoku Chapter of the Society of Agricultural Meteorology of Japan (in press))

大麦・野生植物資源研究センター (Barley and Wild Plant Resource Center)

系統保存 (大麦及び野生植物) (Laboratory of Barley and Wild Plant Resources)

A. 大麦 (Barley)

- (1) Tanno, K., Taketa, S., Takeda, K. and Komatsuda, T. 2002. A DNA marker closely linked to the *vrsl* locus (row type gene) indicates multiple origins of six-rowed cultivated barley (*Hordeum vulgare* L.). Theor. Appl. Genet. 104: 54-60.
- (2) Taketa, S., Choda, M., Ohashi, R., Ichii, M. and Takeda, K. 2002. Molecular and physical mapping of a barley gene on chromosome arm 1HL that causes sterility in hybrids with wheat. Genome 45: 617-625.
- (3) Fujita M., Takeda, K., Kohyama, N., Doi, Y. and Matsunaka, H. 2002. Genotypic variation in polyphenol content of bar-

ley grain. Euphytica 124: 55-58.

- (4) Nishizawa, T., Chen, L., Higashitani, A., Takahashi, H., Takeda, K. and Suge, H. 2002. Responses of the first internode of hong mang mai wheat to ethylene, gibberellins and potassium. Plant Prod. Sci. 5(2): 93-100.
- (5) Taketa, S., Chang, C. L., Ishii, M. and Takeda, K. 2002. Chromosome arm location of the gene controlling leaf pubescence of a Chinese local wheat cultivar 'Hong-mang-mai'. Euphytica 125: 141-147.
- (6) Raman, H., Moroni, J. S., Sato, K. and Scott, B. J. 2002. Identification of AFLP and microsatellite markers linked with an aluminum tolerance gene in barley (*Hordeum vulgare* L.). Theor. Appl. Genet. 105: 458-464.
- (7) Ma, J., Higashitani, A., Sato, K. and Takeda, K. 2003. Genotypic variation in Si concentration of barley grain. Plant and Soil (in press).
- (8) Domon, E., Saito, A. and Takeda, K. 2002. Comparison of the waxy locus sequence from a non-waxy strain and two waxy mutants of spontaneous and artificial origins in barley. Gene and Genetic Systems 77: 351-359.

B. 野生植物(Wild Plant)

- (1) 榎本敬・小島裕子・林智子・山根宏子・仁木葉子・狩山俊悟. 2002. 「清音村植物目録」, 清音村. 92pp.
(Enomoto, T., Kobatake, H., Hayashi, T., Yamane, H., Niki, Y. and Kariyama, S. 2002. List of plants in Kiyone village, Okayama Prefecture, Japan. Kiyone village. 92pp.)
- (2) 狩山俊悟・小島裕子・榎本敬. 2002. 岡山県新産の帰化植物(13). 倉敷市立自然史博物館研究報告 17: 11-13.
(Kariyama, S., Kobatake, H. and Enomoto, T. 2002. New records of naturalized plants of Okayama Prefecture, southwest Honsyu, Japan (13). Bull. Kurashiki Mus. Nat. Hist. , No.16: pp. 107-109.)
- (3) 河田和夫・榎本敬・脇本浩・秋岡正信・吉富尚隆・赤木早苗・内田修子・片岡範子. 2002. 「きよねのしぜん」, 清音村. 25pp.
(Kawata, K., Enomoto, T., Wakimoto, H., Akioka, M., Yoshitomi, N., Uchida, S. and Kataoka, N. 2002. Nature of Kiyone village, Kiyone village. 25pp.)
- (4) 榎本敬. 2002. 雑草種遺伝資源の体系的収集と情報公開. 雑草研究47(別): 10-15.
(Enomoto, T. 2002. Systematic collections and conservation of weed seeds and a publication of the database on a Web. J. Weed Sci. Tech. 47(suppl.): 10-15.)
- (5) 榎本敬. 2002. 全国集会の記録 第21回全国集会(倉敷). 水草研究会会報75: 71-72.
(Enomoto, T. 2002. Records of 21th Annual Meeting of Water Plant Society, Japan. Bull. Water Plant Society, Japan 75: 71-72.)
- (6) 榎本敬. 2002. 雑草種遺伝資源の体系的収集と情報公開. 雑草研究 47(3): 192-196.
(Enomoto, T. 2002. Systematic collections and conservation of weed seeds and a publication of the database on a Web. J. Weed Sci. Tech. 47(3): 192-196.)
- (7) 榎本敬. 2002. 雑草種遺伝資源の体系的収集と情報公開. 植調36(7): 260-265.
(Enomoto, T. 2002. Systematic collections and conservation of weed seeds and a publication of the database on a Web. Syokucho 36(7): 260-265.)

環境ストレス (Laboratory of Environmental Stress)

- (1) Kataoka, T., Yunoki, E., Shimizu, M., Mori, T., Tsukamoto, O., Takahashi, S., Fudeyasu, H., Ohashi, Y., Sahashi, K., Maitani, T., Miyashita, K., Iwata, T., Sasaki, T., Fujikawa, Y., Kudo, A. and Shaw, R.H. 2003. Concentrations of ²²²Rn, its short-lived daughters and ²¹²Pb and their ratios under complex atmospheric condition and topography. Boundary Layer Meteorol. (in press).
- (2) Konno, H., Nakato, T. and Katoh, K. 2002. Characteristics, hydrolysis of cell wall polymers and response to calcium deficiency of a cell wall-associated β -galactosidase from carrot cells. J. Plant Physiol. 159 (1): 1-8.
- (3) Konno, H., Nakashima, S., Nakato, T. and Katoh, K. 2002. Pectin-bound β -galactosidase present in cell walls of carrot cells under the different calcium status. Physiol. Plant. 114 (2): 213-222.

- (4) 米谷俊彦・宮下晃一・澤田明宏・中戸孝子. 2002. 下帝釈峽「幻の鍾乳洞」の内部の気象観測, 平成13年度幻の鍾乳洞自然保護・保全調査報告書: 178-198.
(Maitani, T., Miyashita, K., Sawada, A. and Nakato, T. 2002. Meteorological observation inside the “Phantom stalactite cave” in Shimotaisyaku valley. Report of Investigation on Protection and Preservation of Natural Environment of Phantom Salactite Cave in 2001, 178-198.)
- (5) Tanaka, R., Ikeda, M., Funatsuki, K., Yukioka, H., Hashimoto, Y., Fujimoto, S., Takata M., Katoh, K. and Konno, H. 2002. Molecular cloning and cytochemical analysis of *exopolysaccharuronase* from carrot cells. *Planta* 215 (5): 735-744.

国際会議およびシンポジウム (International Conference and Symposium)

遺伝子解析分野 (Laboratory of Molecular Genetics)

- (1) Sakamoto, W. and Takahashi, Y.: Coordinated regulation of chloroplastic FtsH metalloproteases VAR1 and VAR2: a heterooligomeric complex formation in thylakoid membranes. 2002 Gordon Conference on Mitochondria and Chloroplasts, Oxford, United Kingdom, Aug. 25-30, 2002.
- (2) Shibata, F. and Murata, M.: Structure and function of minichromosomes in *Arabidopsis thaliana*. CREST Internat. Symp. “Structure and function of plant centromeres: a challenge to orthodoxy”, Kurashiki, Nov. 14-15, 2002.
- (3) Sakamoto, W.: Coordinated regulation of the chloroplast metalloproteases in *Arabidopsis*: genetic and biochemical studies. Japan-U.S. Cooperative Meeting on “Microbial and Plant Metabolism – Function through Genomes”, Hawaii, U.S.A, Nov. 22-26, 2002.

形質発現分野 (Laboratory of Cell Genetics)

- (1) Ezaki, B. and Matsumoto, H.: Gene-response mechanism of *Arabidopsis* glutathione S-transferase, AtGST1 and AtGST11, to Al stress. JSPS Workshop on “Development of Biomanure Based on the Symbiotic System”. pp.13. Malaysia. Oct. 3-4, 2002.
- (2) Matsumoto, H.: Molecular response of plant root to aluminum toxicity. The First Annual Midwest Rhizosphere Research Symposium. Donald Danforth Plant Science Center, MO, USA. Oct. 20, 2002.
- (3) Yamamoto, Y., Devi, S. R., Kobayashi, Y., Rikiishi, S. and Matsumoto, H.: Potential mechanisms to prevent aluminum-triggered reactive oxygen species (ROS) production in cultured tobacco cells. Heightened Frontiers in Plant Biology “Plant Biology 2002”. pp.144. Denver, Colorado, USA. Aug. 3-7, 2002.

遺伝制御分野 (Laboratory of Plant Genetics)

- (1) Maekawa, M., Tanaka, A., Shikazono, N. and Hase, Y.: Induction of somatic instability in stable yellow leaf mutant of rice by ion beam irradiation. 13th International Conference on Ion Beam Modification of Materials. Kobe, Japan, Sept. 1-6, 2002.
- (2) Rikiishi, K.: Light control of shoot regeneration in callus cultures derived from barley immature embryos. Agricultural Plant Stress Response 2. Gwangju, Korea, Oct. 25, 2002.

機能物質解析分野 (Laboratory of Biochemistry)

- (1) Kawai, F., Tani, A., Ohta, T., Duine, J. A., Tachibana, S. and Yasuda, M.: The first step in degradation of polyethers proceeds via alcohol dehydrogenases. 9th International Symposium on the Genetics of Industrial Microorganisms, Gyeongju, Korea, July 1-5, 2002.
- (2) An, H.-Y. , Jung, C.-M., Kim, J.-D., Yoon, J.-H., Park, Y.-H. , Ishimoto, R., Kawai, F. and Kang, K.-H.: Isolation, identification of *Clostridium perfringens* AB & J and cellular localization of its related enzyme for decolorization of bromophenol blue, 9th International Symposium on the Genetics of Industrial Microorganisms, Gyeongju, Korea, July 1-5, 2002.
- (3) Kim, J. -D., Yoon, J.-H., Park, Y.-H., Kim, H.-T., Lee, d.-W., Knag, K.-H. and Kawai, F.: Identification of *Stenotrophomonas maltophilia* LK-24 and its degradability of crystal violet. 9th International Symposium on the Genetics of Industrial Microorganisms, Gyeongju, Korea, July 1-5, 2002.
- (4) Suwanarit, P., Laphonphuntawee, W., Payapanont, A. ening of t., Engkakul, A., Tuntirungkij, M. and Kawai, F.: Screening of thermotolerant fungi and studies on the production of chloroperoxidase. The 3rd Joint Seminar on Development of Thermotolerant Microbial Resources and their Applications, Chaing Mai, Thailand, Nov. 18-21, 2002.
- (5) Payapanont, A., Suwanarit, P. and Kawai, F.: Isolation and characterization of a thermotolerant *Coprinus* sp. which can produce peroxidase. The 3rd Joint Seminar on Development of Thermotolerant Microbial Resources and their Applications, Chaing Mai, Thailand, Nov. 18-21, 2002.
- (6) Maneerat, S., Tani, A., H.-Kittikun, A., Nitoda, T., Kanzaki, H. and Kawai, F.: Purification and characterization of a bio-surfactant from *Myroides odoratus* SMT1 isolated from marine environments in Thailand. The 3rd Joint Seminar on Development of Thermotolerant Microbial Resources and their Applications, Chaing Mai, Thailand, Nov. 18-21, 2002.
- (7) Rimwangtragool, W., Tani, A. and Kawai, F.: Purification and characterization of oxidized polyvinyl alcohol hydrolase from *Sphingomonas* sp. 113P3. The 3rd Joint Seminar on Development of Thermotolerant Microbial Resources and their Applications, Chaing Mai, Thailand, Nov. 18-21, 2002.
- (8) Prommachan, O., Kawai, F. and H.-Kittikun, A.: Production and application of biosurfactant production by *Bacillus* sp. MUV4. The 3rd Joint Seminar on Development of Thermotolerant Microbial Resources and their Applications, Chaing Mai, Thailand, Nov. 18-21, 2002.
- (9) Kawai, F., Watanabe, M., Shibata, M., Yokoyama, S. and Sudate, Y.: An analytical and experimental study of polymer biodegradation. IUPAC Polymer Conference, Kyoto, Japan, Dec. 2-5, 2002.
- (10) Tani, A., Zhang, D., Duine, J. A. and Kawai, F.: Adaptive acquirement of heritable aluminium tolerance by epigenetic regulation. 5th Keele Meeting on Aluminium, Keele, UK, Feb. 22-25, 2003.
- (11) Sugimoto, M., Yano, K., Nankaku, N., Saisho, D., Sato, K. and Takeda, K.: Expressed sequence tag (EST) analysis of the root cDNA library from salt-tolerant barley under salt stress. Plant & Animal Genome XI, San Diego, CA, U.S.A., Jan. 11-15, 2003.

病態解析分野 (Laboratory of Plant Pathology)

- (1) Tamada, T., Miyanishi, M., Chiba, S. and Kondo, H.: Host genotype specificity in resistance to *Beet necrotic yellow vein virus* is determined by the RNA3-encoded P25 protein. 12th International Congress of Virology, Paris, July 27– August 1, 2002.
- (2) Andika, I. B., Kondo, H., Suzuki, N. and Tamada, T.: RNA silencing-mediated resistance to *Beet necrotic yellow vein virus* in transgenic plants with its 54-kDa readthrough domain. 12th International Congress of Virology, Paris, July 27– August 1, 2002.

- (3) Suzuki, N., Moriyama, M., and Nuss, L. D.: Hypovirus papain-like protease p29 is an enhancer of viral dsRNA accumulation and vertical transmission. 12th International Congress of Virology, Paris, July 27– August 1, 2002.
- (4) Kondo, H., Maeda, T. and Tamada, T.: Nucleotide sequences of the gene junctions of bipartite genome of Orchid fleck virus. 12th International Congress of Virology. Paris. July 27– August 1, 2002.
- (5) Tamada, T., Miyanishi, M., Kondo, H., Chiba, S. and Han, C. G.: Pathogenicity and molecular variability of *Beet necrotic yellow vein virus* isolates from Europe, Japan, China and the United States. 5th Symp. Int. Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, Zurich, July 22-25, 2002.

生態化学解析分野 (Laboratory of Ecological Chemistry and Analysis)

- (1) Aoyama, I., Muramoto, S. and Luo, R.: The 4th Seminar of JSPS-MOE Core University Program on Urban Environment, Kurashiki, Japan, Oct. 2-3, 2002.
- (2) Aoyama, I. and Luo, R.: The 1st Seminar of JSPS-VCC on Environmental Toxicity Evaluation and Risk Management, Kuala Lumpur, Malaysia, Nov. 5-6, 2002.

環境適応解析分野 (Laboratory of Environment and Ecological Adaptation)

- (1) Hanba, Y. T.: Relationship between leaf internal CO₂ conductance and plant functional types. VIII International Congress of Ecology, COEX, Seoul, Korea, Aug. 11-18, 2002.
- (2) Hanba, Y. T., Kogami, H. and Terashima, I.: The effect of internal CO₂ conductance on leaf carbon isotope ratio. The 3rd International Conference on Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies. Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona, USA, April 30- May 2, 2002.

系統保存 (大麦及び野生植物) (Laboratory of Barley and Wild Plant Resources)

A. 大麦 (Barley)

- (1) Sato, K., Takeda, K., Yamazaki Y. and Kohara, Y.: SNP detection from barley EST resources in Okayama University. Plant, Animal & Microbe Genome X, San Diego, USA, January 12-16, 2002.
- (2) Saisho, D., Kawasaki, S., Sato, K. and Takeda, K.: Construction of a BAC library from Japanese malting barley Haruna Nijo. Plant, Animal & Microbe Genome X, San Diego, USA, January 12-16, 2002.

研究所員が主催したシンポジウム等 (List of Symposium Superintended by the Member of Institute)

生物資源と環境ストレス国際シンポジウム

日時：2002年2月22日 9:10～17:10、場所：岡山大学資源生物科学研究所会議室

International Symposium on “Bioresources and Environmental Stress”

(February 19, 2001. RIB Institute)

1. Resistance to cereal aphids in barley
H. Yoshida (RIB, Okayama Univ., Japan)
2. Development of antifungal agents for plant pathogens control
K.-C. Chung (Chonnam National Univ., Korea)
3. Bioresources for remediation and monitoring of metals in the environment
Sukchan Lee (Sungkyunkwan Univ., Korea)
4. Calcium channels activated by hydrogen peroxide mediate abscisic acid signaling in guard cells
Y. Murata (Okayama Univ., Japan)
5. Characterization of the Latvian barley genetic resources by isozymes and molecular markers
I. Rashal (Univ. of Latvia, Latvia)
6. Utilization of cotton gerplasm in breeding for biotic and abiotic stresses in Sudan
A. M. Ali (Agric. Research Corporation, Sudan)
7. Effect of water pollution on bio-diversity in paddy field
Y. Liuqing (China National Rice Res. Inst., China)
8. Transgenic rice plants with altered jasmonic acid synthesis
K. Back (Chonnam National Univ., Korea)
9. A mechanism of aluminum toxicity in plant cells: Reactive oxygen species production and mitochondrial dysfunction.
Y. Yamamoto (RIB, Okayama Univ., Japan)

平成14年度岡山大学公開講座プログラム

日時：平成14年7月20日～8月3日 場所：岡山大学資源生物科学研究所会議室

講座名：生物の設計図－遺伝子とゲノムの話－

- | | | | |
|-----------------------|----------|-------|-----------|
| 1. 知っておきたい遺伝子組換えの基礎知識 | 7月20日(土) | 園田 昌司 | 資源生物科学研究所 |
| 2. 賢いウイルスとその遺伝子 | | 鈴木 信弘 | 資源生物科学研究所 |
| 3. ゲノムって何だろう | 7月27日(土) | 小倉 豊 | 資源生物科学研究所 |
| 4. 植物ホルモンは魔法のクスリ | | 力石 和英 | 資源生物科学研究所 |
| 5. 赤いコムギと白いコムギとパン | 8月3日(土) | 野田 和彦 | 資源生物科学研究所 |
| 6. オオムギ遺伝子の辞書を作る | | 佐藤 和広 | 資源生物科学研究所 |

Program of RIB Open Lectures , Okayama University 2002 (July 20~August 3, 2002. RIB)

Title: The Designer of Lives – Genes and Genome –

- | | | |
|--|----------|-------------------|
| 1. The introduction of genetic engineering | July 20 | Syoji Sonoda |
| 2. Smart viruses and their genes | | Nobuhiro Suzuki |
| 3. What's a genome? | July 27 | Yutaka Ogura |
| 4. Magic of plant hormones | | Kazuhide Rikiishi |
| 5. Red wheat, white wheat and bread | August 3 | Kazuhiko Noda |
| 6. Cataloging of barley genes | | Kazuhiro Sato |

第19回資源生物科学シンポジウムプログラム

日 時：平成14年12月20日（金）9：20～16：30 場所：倉敷市立美術館

テーマ：「植物ゲノムの網羅的解析と遺伝子機能解析」

- | | | |
|--|-------|---------------------------------|
| 1. 倍数性コムギの機能ゲノム解析 | 萩原 保成 | (横浜市立大学 木原生物学研究所) |
| 2. 2万8千種のイネ完全長 cDNA 収集と構造解析
によるイネ遺伝子のグローバルな理解に向けて | 菊池 尚志 | (独立行政法人農業生物資源研究所
分子遺伝研究グループ) |
| 3. 遺伝資源におけるバイオインフォマティクス | 山崎由紀子 | (国立遺伝学研究所 生物遺伝資源
情報総合センター) |
| 4. コムギ胚芽無細胞タンパク質合成システム | 遠藤弥重太 | (愛媛大学 工学部) |
| 5. シロイヌナズナの発芽に関わる植物ホルモンの
生合成と情報伝達 | 神谷 勇治 | (理化学研究所 植物科学研究センター) |
| 6. コムギのアントシアニン合成系遺伝子と発現制御 | 野田 和彦 | (岡山大学 資源生物科学研究所) |

19th RIB Symposium (December 20, 2002. Kurashiki City Art Museum Hall)

Title: Comprehensive Analysis of Plant Genome and Gene Function

1. Functional genome studies of polyploid wheat
Yasunari Oghara (Kihara Inst., Yokohama City Univ.)
2. Data base of full length rice cDNA and comprehensive analysis of gene expression by microarray method
Shoshi Kikuchi (Dept. of Molecular Genetics, National Inst. of Agrobiol. Sci.)
3. Bioinformatics related to database of genetic resources
Yukiko Yamazaki (Center for Genetic Resource Information, National Inst. of Genetics)
4. Development of cell-free system for protein synthesis using wheat embryos
Yaeta Endo (Dept. of Engineering, Ehime Univ.)
5. Biosynthesis and signal transduction of plant hormone in seed germination of *Arabidopsis*
Yuuji Kamiya (Plant Science Center, RIKEN)
6. Expression of the genes in the anthocyanin synthesis pathway of wheat
Kazuhiko Noda (RIB, Okayama Univ.)

第6回植物生体膜シンポジウム

日時：2002年3月26日～27日 場所：倉敷公民館
テーマ：植物の膜輸送および膜機能研究の現状と新展開
オーガナイザー：笠毛邦弘（岡山大・資生研）

3月26日（火）

I 植物の膜輸送

1. 藻類が持つナトリウムポンプ 庄野真理子 (国際農林水産業研究センター沖縄支所)
2. 気孔孔辺細胞における青色光受容系と細胞膜
H⁺-ATPaseの活性化機構 島崎研一郎 (九州大学大学院理学研究院生物科学部門)
3. 植物のカルシウムチャンネル—分子レベル
の解析の現状と展望 武藤 尚志 (名古屋大学生物分子応答研究センター)
4. 一般講演（4演題）
5. *Nitella*のelectrogenic H⁺-pumpが作り出す膜電位
とmitochondriaの膜電位形成機構との相違点 北里 宏 (滋賀医大名誉教授)

3月27日（水）

6. 液胞型H⁺-PPaseの分子構造と細胞機能に関する
新しい知見から 前島 正義 (名大院生命農)
7. 植物水チャンネルの遺伝子と機能 且原 真木 (岡山大学資源生物科学研究所)

II 植物の膜機能

8. 植物の成長制御における細胞膜イオン輸送の役割 飯野 盛利 (大阪市立大学大学院理学研究科)
9. 機械刺激および傷害の受容機構に関する電気生理学的
解析：モデル植物としてのシャジクモ類 新免 輝男 (姫路工大・理・生命)
10. 車軸藻との同行50年 田沢 仁 (福井工業大学応用理化学科)
11. 耐凍性増大と細胞膜の変化：シロイヌナズナ
を用いた蛋白質のプロテオーム解析 上村 松生 (岩手大学農学部附属寒冷
バイオシステム研究センター)
12. タンパク質性エリクターによるタバコBY-2同調
培養細胞のプログラム細胞死制御とシグナル伝達 朽津 和幸 (東京理科大学・理工学部応用生物科学科)
13. 一般講演（7演題）
14. 植物防御応答における細胞壁
—原形質膜連絡の重要性 白石 友紀 (岡山大学農学部)

The 6th Plant Biomembrane Symposium (March 26-27, 2002. Kurashiki Public Hall)

Title: The Present and New Deployment of Research of Plant Membrane Transport and Function
Organizer: Kunihiko Kasamo (RIB, Okayama Univ.)

March 26

I Plant Membrane Transport

1. Na pump in algae
Mariko Shono (Japan International Research Center for Agricultural Science)
2. Blue light receptor in stomata guard cells and activation mechanism of plasma membrane H⁺-ATPase
Kenichiro Shimazaki (Kyushu Univ.)
3. Plant Ca²⁺channel: present and future of molecular level analysis

-
- Shoji Muto (Nagoya Univ.)
- 4 . General lectures (4 subjects)
- 5 . The difference between membrane potential generated by *Nitella* electrogenic H⁺-pump and membrane potential formation by mitochondria
- Yuuji Kamiya (Plant Science Center, RIKEN)
- March 27
- 6 . New informations concerning molecular structure and cell function of vacuolar H⁺-PPase
- Masayoshi Maejima (Nagoya Univ.)
- 7 . Gene and function of plant water channel
- Maki Katsuhara (RIB, Okayama Univ.)
- II Plant Membrane Function
- 8 . The role of ion transport across cell membrane on growth regulation
- Moritoshi Iino (Osaka City Univ.)
- 9 . Electric physiological analysis concerning mechanical stimulus and wound reception
- Teruo Shinmen (Himeji Institute of Technology)
10. Companion 50 years with *Nitella*
- Masashi Tazawa (Fukui Univ. of Technology)
11. The relation between increase of freeze tolerance and change of membrane: proteome analysis using *Arabidopsis* proteins
- Matsuo Uemura (Iwate Univ.)
12. Programmed cell death and signal transduction by proteolytic elicitor from tobacco BY-2 strain
- Kazuyuki Kuchitsu (Tokyo Science Univ.)
13. General lecture (7 subjects)
14. Plant cell wall - Plasma membrane continuum in signal transmission leading to defense responses
- Tomonori Shiraishi (Okayama Univ.)

第4回植物オルガネラワークショップ

日時：平成14年3月27日（水）10:00～16:40

場所：まきび会館（岡山市）

オーガナイザー：坂本 亘（岡山大・資生研）

セッション1 「植物オルガネラと遺伝子制御系の進化」

- | | | |
|---|-------|------------|
| 1. 光合成核遺伝子プロモーターの奇妙な成立ち：その機能と起源 | 小保方潤一 | (名古屋大・遺伝子) |
| 2. プラスチドゲノム装置の不連続進化仮説 | 佐藤 直樹 | (埼玉大・理) |
| 3. 生過程におけるミトコンドリアゲノムから核ゲノムへの
遺伝子転移：機能を獲得した配列と獲得に失敗した配列 | 門脇 光一 | (農業生物資源研) |
| 4. 葉緑体転写装置と進化的に保存された調節遺伝子 | 朝山 宗彦 | (茨城大・農) |

特別講演

- | | | |
|-------------------------------|-------|-------------------|
| 5. 植物染色体の機能要素 | 村田 稔 | (岡山大・資生研) |
| 6. プラスチドaccDの役割：生産力の向上に直結するか？ | 佐々木幸子 | (名古屋大・生物分子応答センター) |

セッション2「オルガネラ機能の分子機構」

7. 核に支配される葉緑体遺伝子の発現機構
平田徳宏¹、米倉大造¹、柳澤修一²、射場 厚¹
(1九州大・院理、2東京大・院総合文化)
8. 斑入り変異の原因遺伝子VAR1, VAR2の協調発現：
FtsHプロテアーゼの光阻害・葉緑体分化における役割
田村隆行、坂本 亘 (岡山大・資生研)
9. 葉緑体は光環境の変化に応じて蛋白質を選択的に
取り込んでいるか？
中井正人、加藤 彩、菊地真吾、広橋利哉
(大阪大・蛋白研)
10. ゴルジ装置－蛋白質の仕分けと修飾の鍵をにぎるオルガネラ－
松岡 健 (理研・植物科学研究センター)

4th Plant Organelle Workshop

-Function and Evolution of Organelle Regulation-

March 27, 2002. Makibi Kaikan, Okayama City

Organizer: Wataru Sakamoto (RIB, Okayama Univ.)

Session 1: Plant organelles and evolution of regulatory systems

1. Strange features for the promoters of photosynthetic genes in nuclear genome: their function and origin
Junichi Obokata (Gene Research Center, Nagoya Univ.)
2. Model on the discontinuous evolution of plastid genome machinery
Naoki Sato (Faculty of Science, Saitama Univ.)
3. Gene transfer from mitochondrial genome to nuclear genome during endosymbiosis: gain of gene function with or without success
Koh-ichi Kadowaki (National Institute of Agrobiological Sciences)
4. Transcription machinery in chloroplasts and its evolutionarily conserved regulatory mechanism
Munehiko Asayama (Faculty of Agriculture, Ibaraki Univ.)

Special Lecture

5. Functional elements of plant chromosomes
Minoru Murata (RIB, Okayama Univ.)
6. Role of accD in plastids: its practical application?
Yukiko Sasaki (BioScience Center, Nagoya Univ.)

Session 2: Molecular mechanisms of organelle function

7. Regulation and expression of chloroplast genes under the control of nuclear genes
Norihiro Hirata, Taizo Yonekura, Shu-ichi Yanagisawa and Ko Iba
(Graduate School of Science, Kyushu Univ.)
8. Coordinated expression of VAR1 and VAR2 genes: roles of FtsH protease in photoinhibition and plastid differentiation
Takayuki Tamura and Wataru Sakamoto (RIB, Okayama Univ.)
9. Response of chloroplasts to light: selective incorporation of proteins?
Masato Nakai, Aya Kato, Shingo Kikuchi and Yoshiya Hitohashi
(Institute for Protein Research, Osaka Univ.)
10. Golgi apparatus: a key organelle for protein sorting and modification
Ken Matsuoka (Plant Science Center, RIKEN)

日本植物生理学会2002年度第42回シンポジウム

日時：平成14年3月30日（土） 9:20～12:30 場所：岡山大学一般教育棟

テーマ：根圏環境における植物の適応応答

オーガナイザー：松本英明（岡山大学資源生物科学研究所）

山本洋子（岡山大学資源生物科学研究所）

- | | | |
|--------------------------------|-------|-----------------|
| 1. 根系の生態と機能を考える場合の視点 | 森田 茂紀 | （東京大学大学院） |
| 2. 根の形態形成の遺伝的解析 | 岡田 清孝 | （京都大学大学院） |
| 3. 根の水輸送におけるいくつかの局面 | 田沢 仁 | （福井工業大学） |
| 4. 石灰質アルカリ土壌における鉄欠乏ストレス耐性植物の創製 | 森 敏 | （東京大学大学院） |
| 5. 植物根のアルミニウムストレスによる傷害と耐性機構 | 松本 英明 | （岡山大学資源生物科学研究所） |

The 42 Symposia of the Japanese Society of Plant Physiologists

March 30, 2002. Okayama University

Title: Adaptive Responses of Plant Roots to Soil Environments

Organizers: Hideaki Matsumoto (RIB, Okayama University)

Yoko Yamamoto (RIB, Okayama University)

1. Structure and function of root system based on component roots
Shigenori Morita (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. of Tokyo)
2. Molecular genetic analysis of root morphogenesis
Kiyotaka Okada (Graduate School of Science, Kyoto Univ.; Plant Science Center, Riken Institutes)
3. Some aspects of water transport in roots
Masashi Tazawa (Department of Applied Physics and Chemistry, Fukui Univ. of Tech.)
4. Genetic engineering of ion-deficiency-tolerant rice and tobacco in calcareous soils
Satoshi Mori (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. of Tokyo)
5. Mechanism of aluminum toxicity and tolerance in plant root
Hideaki Matsumoto (RIB, Okayama Univ.)

日本育種学会2002年秋季大会シンポジウム

日時：平成14年8月26日（月）13:00～17:00

場所：帯広畜産大学 講堂

テーマ：植物のcDNA解析と育種

主任：佐藤和広（岡山大学資源生物科学研究所）

- | | | |
|--|-------|-----------|
| 1. オオムギのcDNA解析 | 佐藤 和広 | 岡山大学 |
| 2. イネの遺伝子機能解析に向けてのイネ完全長cDNA
コレクションとデータベース構築 | 菊池 尚志 | 農業生物資源研究所 |
| 3. 穂ばらみ期耐冷性の異なるイネ準同質遺伝子系統を | | |

用いたマイクロアレイ解析	佐藤 裕	北海道農研センター
4. イネの冠水ストレス応答遺伝子群の発現解析	堤 伸浩	東京大学
5. スギのゲノム解析とEST	津村 義彦	森林総合研究所
6. 倍数性コムギにおける機能ゲノム科学の基盤整備	荻原 保成	横浜市立大学

Symposium of Japanese Society of Breeding at the Autumn Meeting in 2002

August 26, 2002. Lecture Hall at Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

Title: Plant cDNA Analysis and Breeding

Coordinator: Kazuhiro Sato (RIB, Okayama University)

1. cDNA analysis in barley
K. Sato (RIB, Okayama Univ.)
2. Collection and functional annotation of rice full-length cDNA clones and construction of database
S. Kikuchi (National Institute of Agrobiological Sciences)
3. Microarray analysis of gene expression during booting stages in near-isogenic lines of rice
Y. Sato (National Agricultural Research Center for Hokkaido Region)
4. Global gene expression analysis of rice under submergence-stress conditions
N. Tsutsumi (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. of Tokyo)
5. Genome analysis and expressed sequence tag in *Cryptomeria japonica*
Y. Tsumura (Forestry and Forest Products Research Institute)
6. Development of functional genomics in polyploid wheats
Y. Ogihara (Kihara Institute for Biological Research, Yokohama City Univ.)

The 4th Seminar of JSPS-MOE Core University Program on Urban Environment

October 2-3, 2002. Kurashiki City Art Museum Hall

Organizing Committee: Nobuo Takeda (Kyoto Univ., Japan)
Toshihiro Kitada (Toyohashi Univ. of Technology, Japan)
Jiming Hao (Tsinghua Univ., China)
Wei Wang (Tsinghua Univ., China)
Isao Aoyama (RIB, Okayama Univ., Japan)
Naoyuki Kishimoto (Kyoto Univ., Japan)

1. Dioxin problem due to waste incineration; Japanese experience and solutions
Nobuo Takeda (Kyoto Univ., Japan)
2. Size distribution and chemical characteristics of airborne particulate matter near major roads in typical cities in China
Jiming Hao, Ye Wu and Lixin Fu (Tsinghua Univ., China)
3. Numerical investigation of the effect of road structures on ambient air quality – For their better design –
Takayuki Tokairin and Toshihiro Kitada (Toyohashi Univ. of Technology, Japan)
4. Evaluation of the bio-carrier packing media for gaseous VOCs biotrickling filter
Ning Qiang, Guowei Gu, Xueli Ji and Jijun Du (Tongji Univ., China)
5. Purifying yellow phosphorus tail gas by catalytic oxidation

-
- Ping Ning, Xueqian Wang, Manchang Wu, Liang Chen and Yuhua Chen (Kunming Univ. of Science and Technology, China)
6. Molecular dynamic simulations of effect of alkali metal compounds on limestone calcinations in desulfurization process
Ichiro Naruse, Takahiro Murakami and Noriyuki Kurita (Toyohashi Univ. of Technology, Japan)
7. Study on improvement of the desulphuration efficiency of pulsed corona discharge by water-based radicals produced by a DC corona
Jie Li, Yan Wu, Ninghui Wang and Gueofeng Li (Dalian Univ. of Technology, China)
8. Possible accumulation of pollutants over southeastern China- Implication from trace-P observation and its numerical simulation for March 2001
Gakuji Kurata*, Toshihiro Kitada*, Gregory R. Carmichael** and Youhua Tang** (*Toyohashi Univ. of Technology, Japan; **Univ. of Iowa, USA)
9. Numerical forecasting of air pollution in Tianjin
Yufen Zhang*, Tan Zhu* and Caixia Liu** (*Nankai Univ., China; **Tianjin Environment Monitoring Center, China)
10. A study on emissions of air pollutants in Asian countries
Tomohiro Matsuo, Takeshi Fujiwara and Yuzuru Matsuoka (Kyoto Univ., Japan)
11. Excess sludge reduction and phosphorus recovery by incorporating ozonation in wastewater treatment process
Hideaki Nagare, Hiroshi Tsuno and Jeerance Weerapakkaron (Kyoto Univ., Japan)
12. Heavy metal recovery in Ni-Cd batteries
Jinhui Li, Jianxin Zhu, Dayang Chen and Yongfeng Nie (Tsinghua Univ., China)
13. Effective VFAs fermentation of garbage with isolated bacteria
Chan Woo Park, Hiroshi Tsuno, Naoyuki Kishimoto and Shuhei Izawa (Kyoto Univ., Japan)
14. Composting MSW and sewage sludge with effective complex microorganisms
Hong-liang Liu and Bei-dou Xi (Chinese Research Academy of Environmental Science, China)
15. A novel incinerator for Chinese municipal solid waste
Yangsheng Liu*, Yonfeng Niu **, Yushan Liu***and Xiangrong Li *** (*Ministry of Education, China; **Tsinghua Univ., China; ***Taiyuan Fengrui Electromechanical Equipment Co. Ltd., China)
16. Effect on the addition of basic substances or sodium compounds on the formation of chlorinated aromatic compounds on fly ash
Takashi Sasaki, Masaki Takaoka, Nobuo Takeda and Kazuyuki Oshita (Kyoto Univ. of Japan)
17. Application of microwave-assisted extraction to the determination of PCBs and CBzs in solid samples
Yifei Sun, Masaki Takaoka, Nobuo Takeda and Kazuyuki Oshita (Kyoto Univ., Japan)
18. Study on the purification of slag containing chromium by microwave radiation
Sizhong Yang, Gang Den, Ping Ning, Xueqian Wang and Yijiao Jiang (Kunming Univ. of Science and Technology, China)
19. The pilot-plant experimental research on the purification of landfill gas by PSA
Wei Wang, Zhiqing Bi, Xiao Wan and Zhijun Wang (Tsinghua Univ., China)
20. Chemical compatibility of bentonitic clay liner
Takeshi Katsumi*, Craig H. Benson**and Masashi Kamon* (* Kyoto Univ., Japan;** University of Wisconsin-Madison, USA)
21. Alternative technologies to landfill for the treatment of putrescible wastes in Shanghai
Ping-jing He, Fan Lu, Li-ming Shao and Guo-jian Li (Tongji Univ., China)
22. Anaerobic immobilization of zinc within landfill clay liner
Masashi Kamon, Huyuan Zhang and Takeshi Katsumi (Kyoto Univ., Japan)
23. An overview of municipal solid waste analysis: Estimation of proximate composition, elemental analysis and heat

value from physical composition

Nobuhisa Watanabe, Hiroshi Takatsuki and Satoshi Mizutani (Kyoto Univ., Japan)

CREST International Symposium

November 14-15, 2002. Kurashiki City Art Museum Hall

Title: Structure and Function of Plant Centromeres: A Challenge to the Orthodoxy

Organizer: M. Murata (RIB, Okayama Univ., Japan)

1. Opening Remarks (M. Murata, RIB, Okayama Univ./CREST, Japan)
2. Genetic approaches for the centromere function of rice
K. Nonomura (Nat. Inst. Genetics, Japan)
3. Are centromeric repeats necessary for the function of barley centromeres?
T. R. Endo (Kyoto Univ./CREST, Japan)
4. DNA and proteins of plant centromeres.
A. Houben (IPK, Germany)
5. Interaction of satellites and retrotransposons with centromeric histone H3 in maize
R. K. Dawe (Univ. Georgia, USA)
6. Similarity of centromeric to telomeric sequences in wheat
M. Kishii (Tottori Univ./CREST, Japan)
7. A *Ty3/gypsy*-type retrotransposon localizes to the holocentric chromosomes of Cyperaceae
T. Hoshino (Okayama Univ. Science/CREST, Japan)
8. Structure and behavior of minichromosomes in *Arabidopsis thaliana*
F. Shibata (CREST/Okayama Univ., Japan)
9. Size and genome organization of centromere of *Arabidopsis thaliana*
H. Kotani (Kazusa DNA Res. Inst./CREST, Japan)
10. Centromere chromatin assembly on human artificial chromosomes
H. Masumoto (Nagoya Univ., Japan)
11. The behavior and evolution of centromeric histones in *Arabidopsis*
P. Talbert (HHMI-FHCRC, USA)
12. *Arabidopsis* centromeric sequences: Conservation, variation and protein interactions
J. S. Heslop-Harrison (Univ. Leicester/CREST, UK)

藪田セミナー講演会及び環境微生物研究会講演会

日時：平成14年11月15日（金）10:00～17:40 場所：倉敷市芸文館

テーマ：「微生物の物質輸送：ダイナミクスとアルゴリズム」

オーガナイザー：河合富佐子（岡山大学資源生物科学研究所）

藪田セミナー

特別講演

1. 複雑微生物系の環境バイオテクノロジーへの適用 五十嵐泰夫（東京大学大学院農学生命科学研究科）

依頼講演

2. 酵母の栄養源認識と細胞内シグナル伝達 熊谷 英彦（京都大学大学院生命科学研究科）

-
- | | | |
|--------------------------------------|-------|--------------------|
| 3. 酵母における脂質の代謝と動態 | 太田 明德 | (東京大学大学院農学生命科学研究科) |
| 4. 枯草菌におけるタンパク質分泌機構と
プロテイン・トラフィック | 山根 國男 | (筑波大学生物科学系) |
| 5. 大腸菌のタンパク質輸送 | 徳田 元 | (東京大学分子細胞生物学研究科) |
| 6. 細菌の多剤排出ポンプの多様性と統一性 | 土屋 友房 | (岡山大学薬学部) |

環境微生物研究会講演会

- | | | |
|---|-------|-----------------|
| 7. <i>Sphingomonas</i> 属細菌A1株の全ゲノム構造と
高分子物質の輸送・分解の構造生物学的解析 | 橋本 渉 | (京都大学大学院農学研究科) |
| 8. 環境適応における酵母単膜系オルガネラの
動態とその輸送系 | 阪井 康能 | (京都大学大学院農学研究科) |
| 9. 赤色酵母の後成的アルミニウム耐性獲得機構 | 谷 明生 | (岡山大学資源生物科学研究所) |
| 10. 麹菌による菌体内酵素の分泌生産に関する知見 | 高木 忍 | (ノボザイムジャパン (株)) |

Joint Meeting of Yabuta Seminar and a Society for the Research of Environmental Microbiology

November 15, 2002. Kurashiki City Geibunkan Hall

Title: Microbial Transport System: Dynamics and Algorism

Organizer: Fusako Kawai (RIB, Okayama University)

Yabuta Seminar:

Special Lecture

1. Application of complex microbial systems for environmental biotechnology
Yasuo Igarashi (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. of Tokyo)

Invited Lectures

2. Glucose sensing and signal transduction in yeast
Hidehiko Kumagai (Graduate School of Biostudies, Kyoto Univ.)
3. Metabolic conversion of lipids by alkane-assimilating yeast
Akinori Ohta (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. of Tokyo)
4. Protein secretion machinery and protein traffic in *Bacillus subtilis*
Kunio Yamane (Institute of Biological Sciences, Univ. of Tsukuba)
5. Protein traffic in *Escherichia coli*
Hajime Tokuda (Institute of Molecular and Cellular Biosciences, Univ. of Tokyo)
6. Diversity and unity in bacterial multidrug efflux pumps
Tomofusa Tsuchiya (Faculty of Pharmaceutical Sciences, Okayama Univ.)

General Lectures for a Society for the Research of Environmental Microbiology:

7. Genome sequence and super biosystem for macromolecule transport/depolymerization of *Sphingomonas sp.* A1
Wataru Hashimoto (Graduate School of Agriculture, Kyoto Univ.)
8. Dynamics and transport system of yeast single membrane-bound organelles during environmental adaptation
Yasuyoshi Sakai (Graduate School of Agriculture, Kyoto Univ.)
9. The mechanism for heritable aluminium tolerance adaptively acquired by epigenetic regulation
Akio Tani (RIB, Okayama Univ.)
10. Expression of an intracellular enzyme in *Aspergillus oryzae*-attempt at the secretion
Shinobu Takagi (Novozymes Japan Inc.)

Annual Report 2002

Director: Hideaki Matsumoto

Editorial Members: Kunihiro Kasamo
Susumu Nakashima
Maki Katsuhara

Published by Research Institute for Bioresources, Okayama University
Chuo 2-20-1, Kurashiki 710-0046, Japan
Tel: +81-86-424-1661
Fax: +81-86-434-1249

岡山大学資源生物科学研究所報告 第10卷 (Annual Report 2002)

平成15年3月25日 印刷
平成15年3月31日 発行

発行所 岡山大学資源生物科学研究所
710-0046 倉敷市中央2丁目20-1
TEL : 086-424-1661
FAX : 086-434-1249

編集委員 笠毛 邦弘
中島 進
且原 真木

印刷所 昭和印刷株式会社

