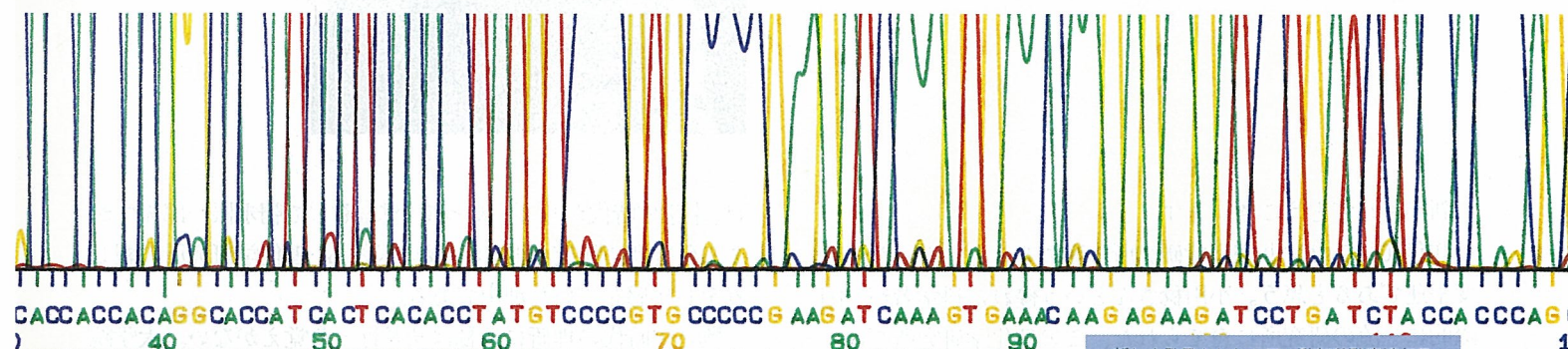


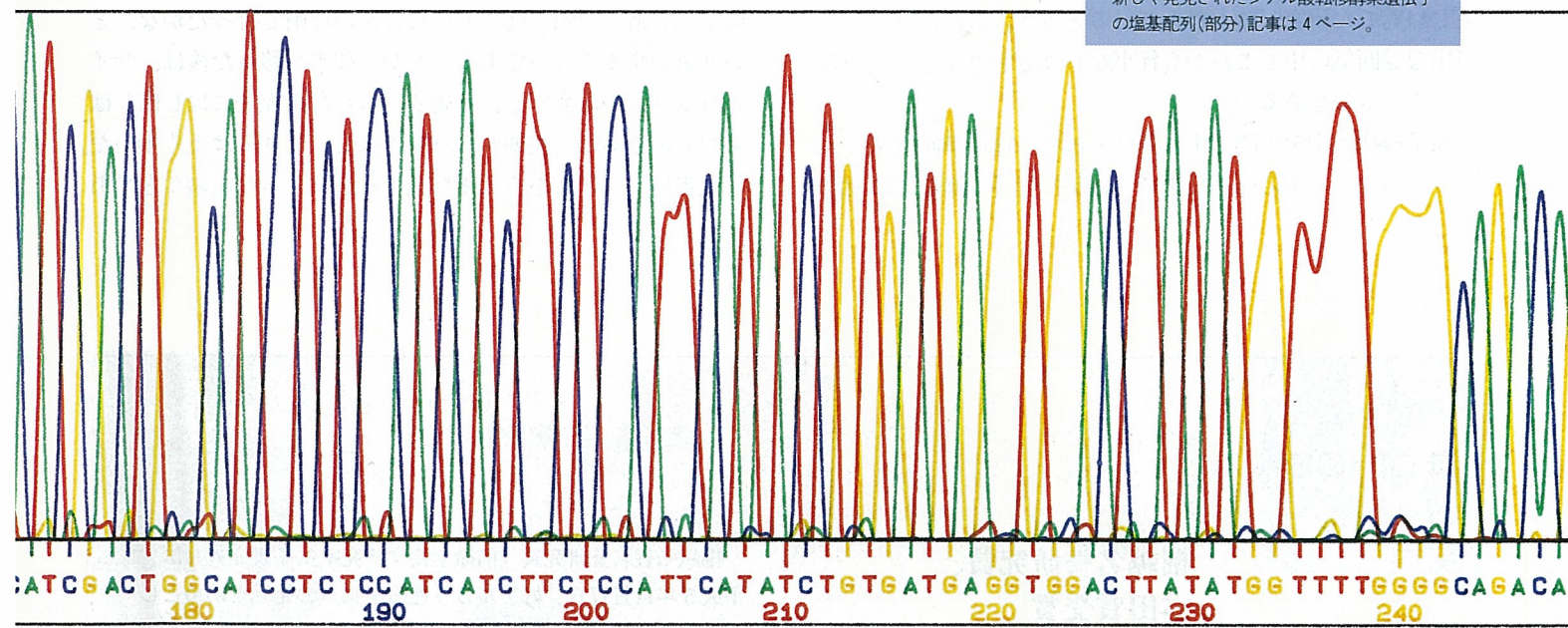
理研ニュース

No.151 JANUARY 1994

理化学研究所



新しく発見されたシアル酸転移酵素遺伝子の塩基配列(部分)記事は4ページ。



目次

- 2 年頭ごあいさつ
—理事長 有馬 朗人
- 2 TOPICS
掘越名誉研究員、本田賞受賞
- 3 理研の主な公開特許
- 4 研究最前線
糖鎖研究の新時代の幕開け
- 7 SCIENCE BRINGS US TOGETHER
あるオランダ人の抱いた印象—フープ・キエルホフ
- 8 原酒
きのご騒動記



年頭ごあいさつ



理事長 有馬 朗人

新年おめでとうございます。

昨年10月1日より理化学研究所に勤めることになった。大変幸運であると思う。小田稔さんという優れた科学者が、国際的に一流の研究所に育てられた、この理化学研究所では、新しい秀でた研究が続々育っていると思う。のびのびとした自由な雰囲気の中でこれから仕事ができると思うと、心から嬉しくなるのである。

原子核物理学を専門とする私にとって、理化学研究所はメッカである。日本の原子核物理学の父、仁科芳雄先生の名前

は、中学生時代からよく知っていた。そして朝永振一郎先生がこの研究所で研究をしておられたことも、理化学研究所に親しみを長年感じていた理由である。

駒込の時代の理研には私は殆ど行った覚えがない。大学院の学生であった頃一度ぐらいなにかの理由で行ったかな、という気がするくらいである。しかし和光へ移った後は、サイクロトロンの実験室や、理研で行われた研究会にはしばしば来たものである。成増からバスで来て、帰り道はよく歩いた。往復歩いたこともある。まだ地下鉄がなかった頃のことであ

TOPICS

掘越名誉研究員、 本田賞受賞



掘越弘毅名誉研究員（前微生物学研究室主任研究員）は、平成5年11月17日、「好アルカリ性微生物」の発見を始めとした、極限微生物学の新たな学問分野を拓いたことにより、本田賞を受賞されました。「効率と利益のみを追求する科学技術ではなく、人間活動を取り巻く環境全体との調和を図った科学技術—エコテクノロジー—」の分野で顕著な業績を挙げたとして、本田技研工業の創始者、故本田宗一郎氏の設立された本田財団より授与されたもので、御本人は次のように話しています。「毎年世界から1名、今までに13名、日本人では東北大学の西沢潤一氏のみ。昭和43年、理研でたった一人で始めた研究が今では極限微生物学として世界中に広がるまでに成長した。これは、理研の多くの方々特に、一緒に研究した同僚のおかげである。」

開幕の分割特許の公開特許

る。その時代にはもっぱらサイクロトロンやリニアックのある建物に出入りして、事務棟や研究棟にはめったに来なかった。事務棟に入ったのはただ一回、東京大学の総長をしていた時、小田さんを訪ねるためであった。

故松田一久、OBの小寺正俊の諸氏を始め上坪宏道さん、石原正泰さん、谷畑勇夫さんと原子核物理学の研究で長年つき合ってきた人々が大勢いる。更に伊藤正男さん、高橋信孝さん、菅野卓雄さんと専門は違うが、東京大学のさまざまな会議で親しくさせていただいた方々も多い。というわけで私にとって理化学研究所は、本当に身近なものであり、古くからこの員外団の一員のようなつもりであった。

昨年11月から12月にかけて和光、筑波、西播磨の研究室を見学し、また4つの研究室のレビューをくわしく聞く機会に恵まれた。どの研究グループも活力があり、なかなかの水準を保っていると思った。勿論特に活発だと感じたグループもあれば、もう一息かなというグループもあった。しかし平均して水準は高いと感心したのである。実験設備や研究費はこれで十分であるとは思わないし、今後更に改善して行かなければならない点はまだまだ多い。しかし平均して大学よりは研究環境は恵まれている。それだけにそれぞれの研究グループが、一層の成果をあげるべきである。また研究には研究費がふんだんにあるより、少々ハングリーな方が工夫をし知恵をしぼ

る上で効果があることもある。どの程度の研究費にするのが適正か今後、研究者の方々とじっくり相談をしたいと思っている。

今後日本はより一層基礎科学に重点を置いて、それを発展させるべきであることには誰も意見が一致する。問題はそのやり方である。ヨーロッパやアメリカの先進諸国では、むしろ応用科学、技術へ重点を移していくことになるであろう。事実アメリカで最近発表された方針はそうになっている。応用重視、技術開発に重心を置いた日本の今日までの政策は、大いに役立った。世界を真先に走る国になり、みずから新しい基礎を築かなければならない時代に、日本は重点をもう少し基礎科学へ移さなければならない。理化学研究所は伝統的に基礎と応用の調和ある研究を進めて来た。この方針を今後も守るべきである。

小田稔さんは理化学研究所の国際化に努力をして来られた。私もこの行き方に賛成であり、その目的が達成されるように努めたい。

理研の活動は、研究者の良い研究はもとより、それを支える事務系及び技術系の職員の働きが大切である。職員の方の御尽力をお願いする。

所員の皆様が心身ともに健康で活躍されることを祈って、年頭の御挨拶といたしたい。

理研の主な 公開特許

■ H05-211871

領域指定突然変異導入法

バイオデザイン研究グループ 柴田 武彦 池田 正幸

指定したDNA領域に多様な突然変異を高頻度で、容易に導入する方法、この方法により得られた突然変異DNAからの突然変異ポリペプチドの製造方法、並びにこのポリペプチドを用いた単クローン抗体のエピトープの同定法。

■ H05-222054

新抗生物質RK-1409B、 その製造法並びに 抗腫瘍剤及び抗炎症剤

抗生物質研究室 長田 裕之 磯野 清
越野 広雪

プロテインキナーゼCの阻害作用を有しており、抗腫瘍剤及び抗炎症剤として有用な抗生物質RK-1409B、並びにRK88-1409(FERMMP-11952)等のストレプトミセスに属するRK-1409B生産菌を培養した培養物から該抗生物質を採取する製造方法。

■ H05-227947

鳥類原始生殖細胞の分離方法

ジーンバンク室 大野 忠夫 張 一國 田島 淳史

簡便な遠心分離法により、ニワトリ胚血液から生細胞のうちほぼ100%が原始生殖細胞である細胞集団を分離する方法。

糖鎖研究の新時代の幕開け

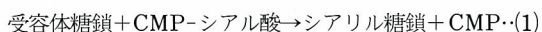
シアル酸転移酵素を中心とする糖転移酵素遺伝子のクローニング

糖鎖研究の一戦略

細胞の表面には多種多様な糖鎖がタンパク質や脂質に結合して存在している。それらの糖鎖は無秩序に存在するのではなく、その存在の仕方は遺伝子上で規定されており、細胞間相互作用、レセプター機能等に関与している。こうした機能を持った糖鎖の発現がどのような機構で行われ、それがどのように制御されているかを知る事はとても重要である。糖鎖は、糖が一つ一つ異なった酵素（糖転移酵素）によって繋がられて出来上がる。従って、それぞれの酵素の構造と機能ならびにその遺伝子構造を把握することがまず第一歩である。こう考え、我々の研究チームは研究を行っている。(図1)

問題をどこに絞るか

糖転移酵素はその付加する糖の種類、付加される側の糖鎖などの構造によりそれぞれ異なった分子種が存在すると考えられており、その総数は百を超えるものと考えられている。これら全ての酵素を研究対象とするためには、膨大な研究組織が必要となる。理研全体が総力をあげて取り組んだとしてもまだ足りない。従って対象を何に絞るかが問題となる。シアル酸を持つ糖脂質（ガングリオシド）が神経系細胞、血球系細胞の分化を誘導促進することは既に知られている。そこで、我々はまずシアル酸を転移する酵素（シアル酸転移酵素）群から研究を開始した。シアル酸転移酵素はCMP-シアル酸から糖鎖にシアル酸残基を転移する反応を司る(1)。



シアル酸とは

シアル酸は図2に示す構造を持つ酸性糖で、動物細胞表層の糖タンパク質あるいは糖脂質の糖鎖末端に結合して存在している。動物の生体内に広く分布しており、下記の生物学的作用が報告されている。

- 1) 細胞間情報伝達に関与するレセプター群の活性調節作用
 - 2) 病原性微生物、ウイルス、様々な因子のレセプター活性
 - 3) 糖タンパク質の高次構造安定性に寄与ならびにプロテアーゼによる分解抵抗性の付与
- 特に、神経系細胞、血球系細胞で見られる現象とし

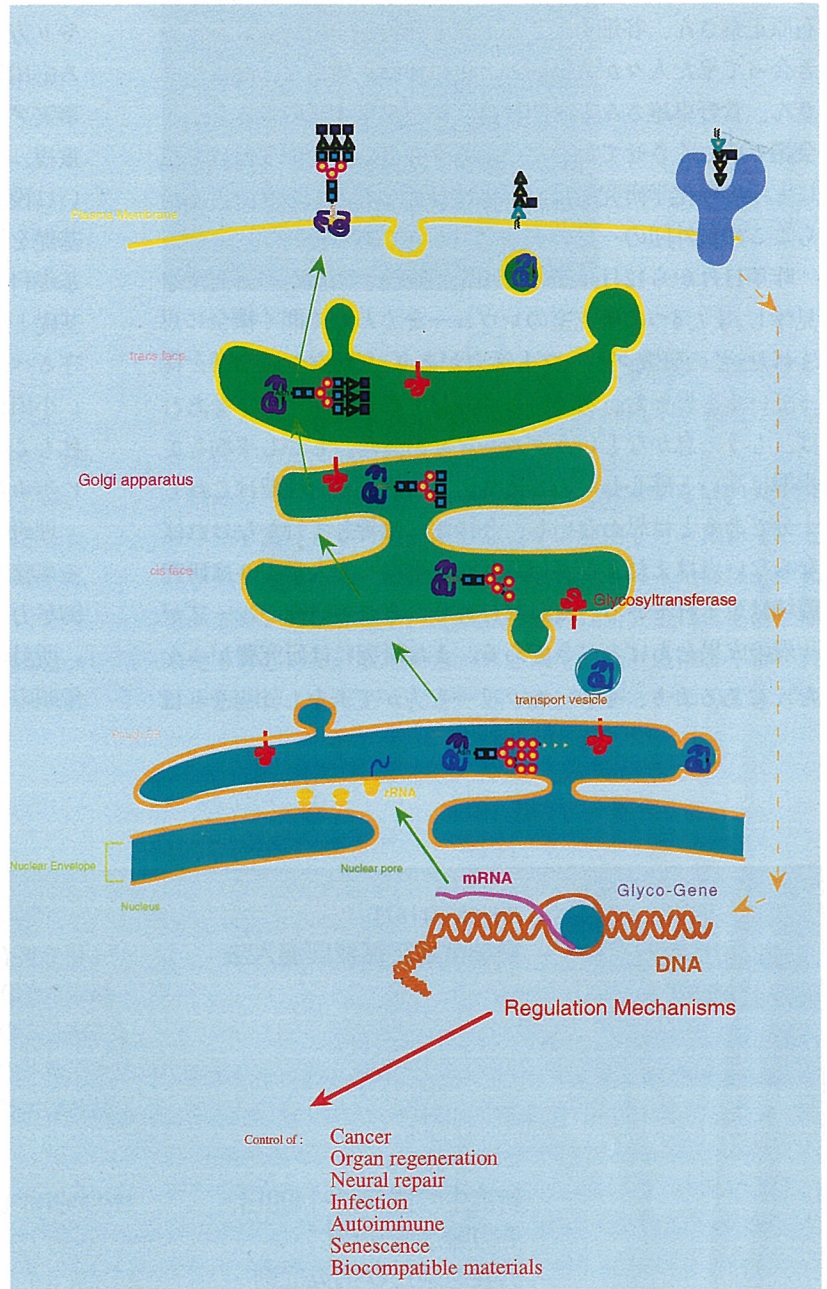


図1 当研究チームの課題

個々の糖鎖合成・修飾・分解に関与する酵素の構造遺伝子及びその制御系を分子生物学的に解明するとともに、タンパク質(ペプチド)・脂質が糖鎖付加をうける仕組み、細胞内外での所定位置への糖鎖付加分子の運搬と振り分けの仕組み、さらには、糖鎖の関与する情報伝達機構を解析する。これらの研究を通して、細胞の分化やガン化の際に引き起こされる糖鎖変化に関与する遺伝子ならびにその制御系の解明を目指すとともに、人為的に糖鎖発現を制御する手段を開発することを目的とする—これが当研究チームの課題である。

て、1) 2)を介して、最終的に分化が誘導促進されることが知られている。

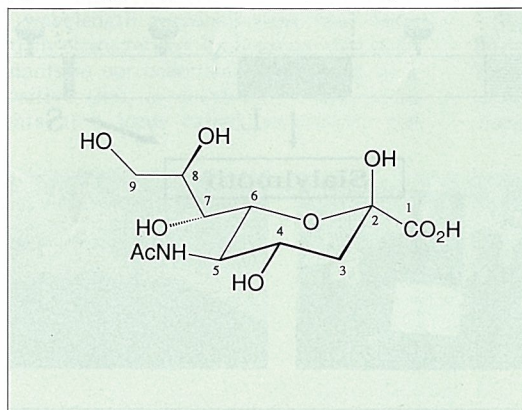
生体内に少なくとも十数種類存在する

シアル酸転移酵素

生体内には様々な様式でシアル酸が糖鎖に結合している(表1)。一結合一酵素理論に従うならば、表1から10種類のシアル酸転移酵素の存在を考えれば良いことになる。しかし、シアル酸転移酵素はシアル酸を付加する糖残基のみを認識しているのではなくその前後の糖鎖構造、場合によってはアグリコンの構造をも識別している。従って、シアル酸転移酵素分子種はかなりの数が存在しているものと考えられる。この中で、一般的・普遍的なものは10-12種あると考えられている。

シアル酸転移酵素は組織あたりの存在量が極めて少ないこと、それほど安定ではないこと、膜タンパク質で精製が容易ではないことなどから、単離精製に成功したものは数えるほどしかなかった。こうしたなかで、昨年までに、Gal β 1,4GlcNAc α 2,6-(ラット)、Gal β 1,3GalNAc α 2,3-(ブタ)とGal β 1,3(4)GlcNAc α 2,3-シアル酸転移酵素(ラット)の各酵素が単離精製され遺伝子クローニングがなされている。これらのアミノ酸配列を詳細に検討すると、ホモロジーの高い部位(sialylmotif)があることが明らかになった(図3)。より多くのシアル酸転移酵素を分子レベルで知ることはシアル酸含有糖鎖の発現制御系を明らかにするためには必須であると考え、我々は、この情報を足掛りとして、新しいシアル酸転移酵素のクローニングを試みることにした。

図2 シアル酸の一種N-アセチルノイラミン酸(NeuAc)の構造



sialylmotifのアミノ酸配列と塩基配列をもとに5'-側28種、3'-側23種のそれぞれ異なったプライマーを合成した。ニワトリ胚、マウス胚、マウスの種々の臓器由来のcDNAを鋳型として、合成プライマーを組み合わせて、Polymerase Chain Reactionを行った。得られたDNA断片をpUC118,119に組み込みクローニングをし、塩基配列を決定した。その結果、16タイプ28種類の異なったクローンを得ることが出来た。この中のどれかが新しいシアル酸転移酵素のsialylmotifを含むものであると考え、それらのクローンをプローブとして、翻訳領域全長を含むと考えられるcDNAをクローニングした。得られたクローンについては、その塩基配列を決定すると共に、培養細胞に導入し、一過性の発現をさせ、その酵素活性を測定し基質特異性を明らかにすべく検討を行うという方針をとった。その結果、続々と新しいシアル酸転移酵素のcDNAが得られるに至った。

その一例としてGalNAc α 2,6-シアル酸転移酵素がある。この酵素はムチン型の糖鎖を作る際に重要な役割を担っている。今まで、膜画分に、GalNAcに対しシアル酸を α 2,6-結合で転移する反応があることは知られていたが、単離精製はされてはいなかった。この活性を持つ酵素は今まで二種類知られている。顎下腺をはじめとして種々の臓器に発現しているGalNAc-Ser/Thrにシアル酸を α 2,6-結合でGalNAcに転移する酵素と、肝、脳に多く発現しており、NeuAc α 2,3Gal β 1,3GalNAc-Ser/Thrに特異的にシアル酸を α 2,6-結合でGalNAcに転移する酵素とが存在する。我々の研究チームは、これらの酵素を単離精製せずにcDNAを先にクローニングすること

表1 シアル酸の結合様式の分類

結合	受容体としての糖残基
α 2,6	Gal, GalNAc, GlcNAc, Glc, Man
α 2,3	Gal, GalNAc
α 2,8	Sia
α 2,4	Gal, Sia



筆者近影

により世界で初めて「分子」として手に入れることに成功した。またGalNAcにシアル酸を転移する酵素をクローニングしたのも世界で初めてである。これらの酵素は、ムチン型糖鎖の合成に直接関与しており、ガン細胞の転移等に関与するシアリルTn抗原の産性、慢性閉塞性肺疾患(COPD)を中心とする呼吸器系疾患と深い関連のあるムチンの産性等に直接関与していることから、これらの基礎的臨床的研究がこれから飛躍的に進展されるものと期待される。

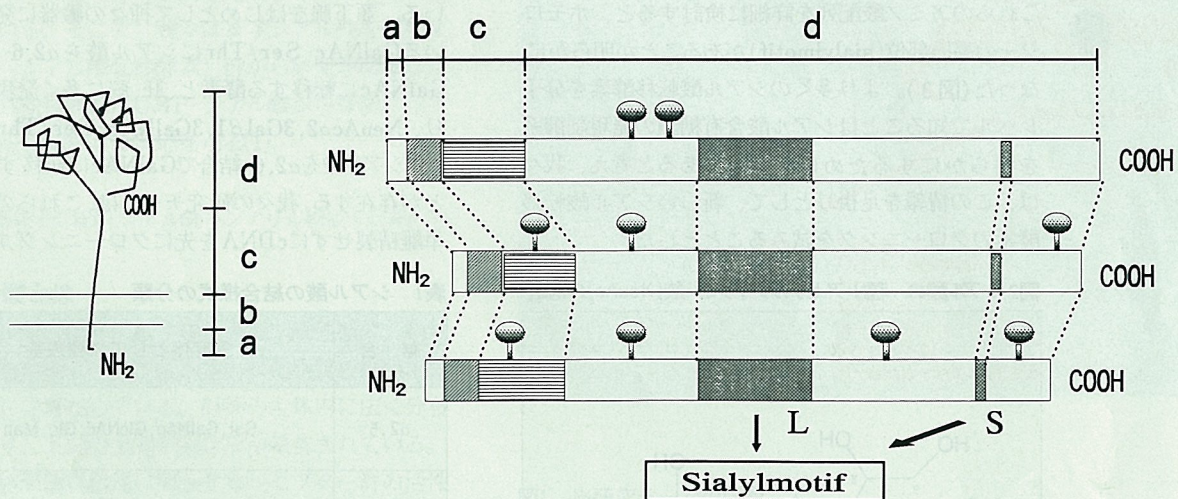
当研究チーム、競争相手である協和発酵工業(株)東京研究所ならびにアメリカのPaulsonの研究グループを含めて三グループがクローニングしたシアル酸転移酵素は、1993年末の段階で既に十分子種を超えている。従って、シアル酸転移酵素のクローニン

グは、ほぼ終了したことになる。今後、これらの酵素のゲノム構造を解析し、その細胞内外での発現制御系を明らかにすること、さらに、神経系細胞での分化誘導とどのような関わりがあるのかを解析することは勿論必要であるが、今まで酵素分子として取り扱えず、活性を測定するのがやっとであったシアル酸転移酵素を、分子として扱うことが可能となったわけで、これからいろいろなことが明らかになるものと期待される。まさに新時代の夜明けである。

国際フロンティア研究システム
糖遺伝情報研究チーム
チームリーダー 辻 崇一

図3 シアル酸転移酵素の模式的な構造

細胞質領域(a)、膜貫通領域(b)、幹領域(c)、活性を持つ領域(d)からなる。



あるオランダ人の抱いた印象

フープ・キエルホフ (国際フロンティア研究システム)

帰国準備でスーツケースに荷物を詰めながら、日本での仕事や生活のいろいろな場面に思いをはせています。

オランダから来た私にとって、理研のフロンティア研究室での約7カ月に及ぶ研究活動は貴重な経験と成りました。国際フロンティア研究システムは、とても優れた制度で、科学者達は最高の機器・器具を使用して第一級の研究をし、世界中から来る人達と意見交換を行う機会を得ることができます。私のいる研究室には、外国人の方が日本人より多く、現在、アメリカ、イギリス、ポーランド、ドイツ、オーストラリア、スペイン、そしてオランダの研究者が滞在しています。

日本語を勉強している外国人も多いのですが、研究室の共通用語は英語です。また日本語の必要な薬品の注文などにはテクニカル・スタッフが手助けしてくれます。

私の研究は、トマトの光形態形成突然変異体を生理学的に研究し、解明するというものです。光形態形成に、フィトクロム類の異なったグループのもの(A、B、C等)がど

な働きを持つのかということに、私たちの研究室は注目しています。最近になって、波長感性の面で選択的欠陥を持つ変異体をいくつも単離し、あるものについては解明に成功しました。こうして集めた変異体の中には大変興味深いものが存在することがわかってきました。例えばFR無感応と呼ばれるある変異体は、光に感応しやすいフィトクロムAを欠いていることや、また暗室で育てた苗木が胚軸成長抑制において、赤色光には当初感応しないことから、一時性赤色無感応変異体と呼ばれる変異体群は光安定なフィトクロムBを欠いていることなどです。これら新種の変異体は、フィトクロムの特性機能を明らかにするという私たちの目的に貢献してくれましょう。理研に滞在できたことは、科学的な面で私にとって大成功です。

ほかにも日本で楽しい時を過ごした思い出がたくさんあります。日本人全体の礼儀正しさと人なつこさが、忘れ難いものとして私の心に深く刻まれています。

私の恋人が連休に来日したとき、一緒に日

本中を旅行しました。特に北海道の雄大な自然は素晴らしく、露天風呂につかりリラックスしながら眺めた景色は最高でした。また私たちは南のほうにも足を伸ばし、京都の美しい神社仏閣、奈良の遺跡、広島、長崎の平和記念公園などを訪れ、見聞を広めることができました。日本は伝統と現代の生活や考え方が上手く溶け合ってる本当に際立った国です。

他に心に残ったのは、まずロイヤル・ウエディング。数千の人垣の中から、ご成婚パレードを見て、雅子妃殿下に心を奪われました。また去る9月に東京で曙が相撲で優勝したこと。浦和でのJリーグで、レッド・ダイヤモンドがまた負けたこと(彼らにはオランダ人選手が数人必要だ)。紅葉の美しい秋、研究室の人々と高尾山や陣馬山にハイキングへ行ったことなどです。でも、東京にもいろいろ変わった面白い場所がありました。

いつかまた日本の友だちを再訪したいと思っています。それでは、ありがとう、そして、さようなら。

国際フロンティア研究システムで7カ月間研究活動をしていたオランダの好青年!

Some impressions by a gaijin-san

by Huub Kerckhoffs, Frontier Research Program

Just in the middle of packing my suitcases and organizing my return-trip, it is a nice moment to look back and give some impressions about my life and work in Japan.

Coming from the Netherlands it was for me an unique experience to work for almost 7 months in one of the Frontier Research Laboratories at RIKEN. The Frontier Research Program is a good system. It gives scientists the opportunity to conduct first class research with the best equipment and tools available and to meet and exchange ideas with people from all over the world. In our lab there are even more foreigners than Japanese people; At the moment there are researchers from the USA, England, Poland, Germany, Australia, Spain and the Netherlands.

Despite the fact that several of us do their best to learn some Japanese, the common language in the lab is English. With a helpful technical staff we are able to deal with little problems like ordering chemicals and so on.

My work is quite interesting and comprehends the physiological study of photomorphogenic mutants in tomato. In particular we study the role played by different members of the phytochrome family (A, B and C etc.) in photomorphogenesis. Mutants with a selective deficiency in wavelength responsiveness have been recently isolated and partially characterized. It turned out that there are very interesting mutants in our collection. One mutant at a locus, called FR insensitive (*fri*), is deficient in light-labile phytochrome A. Mutants at a locus called temporarily red

insensitive (*tri*), since dark-grown seedlings are initially blind to red-light with respect to hypocotyl growth inhibition, are deficient in a light-stable phytochrome B. These new mutants will be very useful in reaching our goal to clarify the specific functions of the different types of phytochrome. So scientifically it was a very successful stay here at RIKEN.

Also in a lot of other aspects I'm looking back to a wonderful time here in Japan. I'm still impressed by the politeness and friendliness of all the Japanese people.

During a little holiday, when my girl friend was here, we travelled throughout Japan. Especially the overwhelming nature of Hokkaido was magnificent, and we had the nice experience to watch that, while relaxing in a rotenburo. We also visited the south part of Japan and saw a lot of things, many beautiful temples and shrines in Kyoto, the ancient attractions in Nara, the impressive Peace Memorial Parks in Hiroshima and Nagasaki. Japan is really a special country where both traditional and modern ways of living and thinking are nicely mixed.

Some other nice things I will keep in my memory are the Royal Wedding. Between thousands of people, I watched the royal tour in Tokyo and your crown princess Masako stole my heart also! The sumo tournament last September, when Akebono won the tournament here in Tokyo. A J-league game in Urawa; the Red Diamonds lost their game again (they need some football players from the Netherlands!). The pleasant hiking trips, we made with people from the lab (Mt. Takao, Mt. Jimba), especially during the autumn when the leaves turned to beautiful colours. But also Tokyo itself, with so many interesting and different areas.

I hope to come back in future to meet all my Japanese friends again. So arigato and sayonara





きのこ騒動記

“どのきのこも一度は食べられる”

近年、自然食ブームによって、栽培きのこをはじめ野生のきのこにも人気が高まっている。きのこ図鑑を手にして野山を散策する人も多い。「このきのこ食べられますか?」「ハイ、どんなきのこも一度は食べられますが、二度と食べられないきのこもあります!」「毒きのこかどうか判る試薬みたいなものはありますか?」「世界中で研究されていますが、一部のきのこにはともかく未だにうまい試薬はないようです……。」ほとんどの人が先天的とっていいほど毒きのこに対する恐怖心を抱いている。

理化学研究所では1935年頃、^{すみみづほ}鷲見瑞穂博士(鈴木梅太郎研)によって毒きのこの化学的分析が行われている。その頃(日本菌学会創立前)の菌類の研究雑誌には、毎号広告欄できのこ中毒事例の募集を行っている。古来、毒きのこかどうかは貴重(稀重?)な先人の実食体験の積み重ねによるとか。

“毒きのこの実食体験”

筆者もついに猛毒茸を実食体験する羽目になった。所は山梨県小淵沢、あいにくの雨でテニス合宿は、新入部員を交えてのきのこ狩り講習会となる。このきのこは食べられる。このきのこは危険!これは冬虫夏草という茸……など、きのこ採集を楽しんでいるうちに、混生林の中で黄色の美しいきのこを発見!図鑑でみた“キタマゴタケ”のようだ!一寸怪しいきのこ思いながら講習会を終える。

その夜の野外バーベキューは飲みや歌えの盛大な宴となる。単なる飲み過ぎか、それとも生来の好奇心や楽天主義の所為(多分それらの相乗作用)であろう、先刻の怪しききのこを肉汁で炒め独り試食する。夏のきのこは危険という民宿の主人の忠告もあったとか?

早朝(摂取後7時間経過)、嘔吐と下痢。胃腸薬の効果は全くなく、気怠るさでテニスをする元気もない。7時間以上の潜伏期間後に中毒症状の現われるきのこは、生命にかかわる毒性の強い危険なきのことということが頭をかすめる。早々に合宿を切り上げ帰宅。色々なきのこ図鑑で調べた結果、例の怪しききのこは猛毒茸の“タマゴタケモドキ”であるらしい。「テングタケ科の毒成分である環状ポリペプチドのアマニチン(?)による中毒は、発症後表面的に一時小康状態を保つが、肝臓・腎臓の機

ドイツ(Meinz)の朝市に並ぶきのこ



ハムレットの心境?で怪しききのこに挑む筆者(写真右)



ドイツ(Darmstadt)GSI研のきのこ狩りにて食べ残したきのこ

能破壊により、血液循環機能が著しく低下し、肺・腎臓にうつ血、最後には脳細胞まで影響が現われ、生命の維持が困難になる」と記載されている。

“おまる抱えて3泊4日の入院生活”

午前零時(摂取後25時間経過)、近所の医院でリンゲルの点滴注射を受けるも、翌朝までトイレ通いの脱水症状。市内の保健所に電話相談するが、きのこ中毒の専門病院はないという。理研きのこ党員のアドバイスにより、やっと電話帳で筑波大学中毒センターを見つけ連絡をとる。当方きのこ党員(きのこに詳しいつもり?)であることを告げ、“タマゴタケモドキ”の実食経緯と症状を伝える。こともあろうに、先方の医師は即刻救急車で入院せよという。急転直下の事態に家内はビックリ仰天!医師の手配による救急車で家内共々筑波大学中毒センターに直行。

初の入院生活がICU(集中治療室)のベッド。左腕に点滴注射、右腕に中心静脈カテーテル。その上尿道カテーテルと、おまるを抱え、3時間毎の血液検査と尿検査の繰り返し。担当医相手にきのこ談議の暇つぶし。ドクササコ(人命に危険はないが1ヶ月以上激痛が伴う毒茸)の特効薬が開発され、理研きのこ党も協力して欲しいと医師はいう? それにしても、同室の農薬その他の中毒患者が次々と息を引きとってゆく、明日は我が身と内心穏やかでない。

とにかく、おまる抱えて3泊4日の入院生活から解放される。その朝のテレビに映った青森県の農家の庭先の“ハタケシメジ”があまりにも新鮮であった。

“きのこは二度食べられた”

無事の帰還を祝して理研きのこ党有志と祝杯をあげる。強いきのこ毒にあたると、きのこアレルギーを起こしどんなきのこも受けつけないという。早速、冷蔵庫に貯蔵しておいた数種のきのこを有志と試食してみる。全く異状なし!きのこを二度食べられた喜びを家内に告げるも、家内曰く「入院時の医師の診断は生死五分五分でした!」とのこと。

このきのこ騒動記は10年前の事件をたどったものである。現在のところ、もの忘れを除き(?)筆者の脳細胞への影響は現われていないようだ。きのこ保険があればという家内のボヤキを耳にしなが、きのこを楽しむ今日この頃である。

加速器研究施設 調査役 吉田 亨

編集後記

あけましておめでとうございます。
今月号は、有馬新理事長の新年のご挨拶を掲載しました。
今年も内容をより一層充実するよう努力を続けたいと思います。
皆様のご意見、ご感想をお寄せ下さい。

理研ニュース No.151 January 1994 発行日:平成6年1月15日

編集発行:理化学研究所開発調査室

〒351-01 埼玉県和光市広沢2番1号 電話(048)462-1111(代表)

制作協力:株式会社エフビーアイ・コミュニケーションズ