

V 創立二十周年記念学術講演会記録

日 時 昭 和 36 年 11 月 2 日

場 所 金 沢 大 学 医 学 部 講 堂

1. 所 長 挨 拶

今年は金沢大学結核研究所が創設されてから丁度20年目に当たりますので、これを記念するため今日学術講演会を開催いたしましたところ、多数の皆様が御繁忙中にもかかわらず御参会下さいまして、誠に有難う存じます。

当結核研究所は昭和16年金沢医科大学の附属結核研究施設として発足いたし、後ほど御講演をお願いいたします岡本先生が主任教授としてその創設に当たられたのであります。翌昭和17年には結核研究所に昇格し、金沢医科大学々長の石坂先生が所長を兼務され、薬理製剤部と細菌免疫部の2部門が設けられました。更に昭和22年には診療部、昭和23年には化学部が増設され、更に昭和34年には放射線生物部が加えられ、部門の増設に伴ないまして結核に関する免疫とか、化学薬剤、治療法等の広範な総合研究が進められるようになってきて今日に至つたわけであります。また昭和28年ころから核酸代謝の立場からするガンの研究が合わせ行われることになり、昨今は全部門の共同研究にまで発展してまいりました。このような段階まで当研究所が発展いたしましたことにつきましては、金沢大学の各部局の皆様の大御援助の賜物であると存じます。この機会に厚く御礼申し上げます。それとともに今後一層の御支援をお願いする次第でございます。

本日の記念講演会でございますが木原先生と岡本先生に講師をお願いいたしましたところ、両先生共誠に御繁忙なお体でございますが、快よく御承認下さいました。ことに木原先生は静岡県の三島市からわざわざおこしいただきまして、主催者として誠に感激に耐えないところであります。一同に代わりましてお礼申し上げます。両先生につきましてここで改めて御紹介をいたす必要もないかと存じますが、木原先生はただいま国立遺伝学研究所の所長をしていらつしやいまして京都大学に御在職中から今日までずっと実験遺伝学の方を御研鑽になりました。この方面では世界的な第一人者と承っております。また小麦と稲の御研究につきましてはわれわれ門外漢もかねてから承知しておるほどの有名な方でございます。数々の御業績によりまして昭和18年には学士院恩賜賞を受賞され、更に23年には文化勲章を受賞されておりますことは既に皆様御承知のことでございます。また昭和30年には京都大学の学術探検隊を組織されてカラコラム地方へ学術探検を試みられました。この時の記録映画が今日後ほど見せていただくことになっております。岡本先生はただいま金沢大学の医学部の部長をしておられますが御専攻は薬理学でございます。さきほど申し上げました通り結核研究所の創設者でもあり、それ以後研究所の研究・運営の面で指導的な役割を果たしていられた方でございます。今日お話し下します核酸効果の御発見は20数年前にさか上ることでございます。それ以後引き続き独創的な研究を続けて今日に至られた方でございます。昭和32年には学士院賞を受賞されましたことは皆様よく御存知のことでございます。私の前口上はこれくらいにいたしまして講演会、引き続き映画に移りたいと存じますが、どうか最後まで御静聴下さることをお願い申し上げます。

2. リボ核酸のストレプトリジンSの生成効果と

これに関する生化学的研究

金沢大学医学部教授 岡 本 肇

リボ核酸の Streptolysin-S 生成効果 (RNA-effect) に関する研究は 1939 年溶連菌の長連鎖発育因子を探していた際、たまたま酵母核酸を加えた血液寒天上で集落の周囲に異常に大きな溶血環が出現しているのを観察したことにその端を発しています。申すまでもなく当時は、Streptolysin-S (St-S) に関する研究は、本毒素を多量に生産せしめる好適な方法がなかつたため、全く行きつまつており、また核酸の生物学的活性については、早くからその重要性 (biological importance) が論議・推想されていたながらも、何一つ明確に立証されたものがないといった状態でありました。

ところで、いま過去 20 年余の間にこの核酸効果に関して報告された内・外学者の研究を通覧しますと、a) St-S の産生条件の吟味、b) 核酸効果の特異性の実証、c) 核酸効果における代謝関係、d) St-S の精製分離法の攻究、e) St-S の薬理学的並びに理・化学的性状の追究、f) St-S 溶血の kinetics、g) St-S 溶血に対する拮抗物質、h) St-S の病因論的考察、i) 核酸の化学構造とその生物学的活性の関係の考察、j) Ag-St-S-複合体の形成、並びに銀塩による St-S の完全耐熱化、k) 核酸効果に基く制癌実験、l) St-S の酵素の合成、

などはなはだ多岐多方面に亘っています。そこで私はこれらの成績を整理して、その生化学的方面の知見に重点を置き——それぞれに生物学的方向の事項を織りこみながら——次のような順序で綜説してゆきたいと思います。

I 核酸効果に関する一般生化学的事項

- 1) 各種核酸類の St-S 生成作用
- 2) St-S 生成における RNA の特異性
- 3) 核酸効果の補助因子

II St-S 生成における代謝関係

- 1) 酵素毒の影響関係
- 2) アミノ酸、プリン—並びにピリミジン—アナログ、及び抗生物質の影響関係
- 3) St-S 生成過程におけるグルコザミン並びに RNase-core の活生画分 (AF) の運命

III 核酸の構造と St-S 生成作用との関係

- 1) アルカリ—処置イースト RNA
- 2) イースト RNA の脾臓 RNase—抵抗性画分 (RNase-core)
 - a) RNase-core の各種ホスホエステラーゼによる水解
 - b) RNase-core の分画
- 3) 合成ポリリボヌクレオチド

IV St-S の精製分離とその本質問題

V St-S の酵素的合成

VI 核酸効果に基く制癌研究

* 本講演の内容は原著 "Biochemical Study of the Streptolysin-S Inducing Effect of Ribonucleic Acid : A Review" (金大結研年報, 19(下), 165, 1962) を参照せられたい。

3. 稲 の 探 検

国立遺伝学研究所長 木 原 均

金沢大学結核研究所の20周年記念をお祝い申し上げるとともに、この間多くの業績をあげられたことに対し深く敬意を表します。また、ただ今は岡本肇教授の深遠、かつ興味あるお話から大いに啓発を受けました。これに反し、私がこれから申し上げる話はかなり大ざっぱな巾の広いものであることをまずお断りしておきます。

元来、私はコムギの一学究として過去44年にわたり、自分の好む方面のみの仕事をやつてきました。その一つとして、カラコラムに行き、コムギの発祥地はどこかということを調べたのであります。その結果、「私の考えを実証した」とは申せませんが、少くともそれに反する事実は見つかりませんでした。おそらくパンコムギ *Triticum aestivum* L. (*T. vulgare* VILL.) の発祥地は外コーカサスであろうと思います。マカロニコムギはローマ時代に食用にされており、古くは、エジプトのピラミッドの出土品としてその祖先型がでてきています。昔時にはこのマカロニコムギがこの地方の食料でありましたが、いつの間にかパンコムギが出来たということになります。

私の説では、パンコムギはマカロニコムギ (*Triticum durum* Desf.) とタルホコムギ (*Aegilops squarrosa*) との間の雑種として出来たもので、タルホコムギは、東はアフガニスタン、西はイランの方面にまで広がっている雑草であり、したがって、パンコムギが出来た地方はおそらく外コーカサス一帯であろうと思います。

合成 (synthesis) ということばは一般に化学で用いられる用語であります。植物の方でも二つの祖先をかけあわせてパンコムギを合成することができます。私たちのところでは、何種類かのパンコムギを合成しました。その新しい合成種は、パンコムギと寸分違わないものをつくることは容易でないが、とにかくパンコムギという collective species の中にはいるということだけは間違いないものができました。

最近になり、私はイネの研究をはじめました。しかしコムギと違って大変むずかしいところがあるのでコムギのようにうまくゆくかどうかはわかりません。

イネ属 (*Oryza*) の分類:

イネ属を Roschericz, R.J. (ロシヤ, 1939) は4節 (Section) に分類しました (第1, 2表) が、それぞれについて大要を申し上げますと、Section I *Sativa* には約12種あり、全世界の熱帯、亜熱帯に広く分布地域をもっています。Section II *Granulata* は2種、Section III *Coarctata* は4種、Section IV *Rhynchoryza* はわずかに1種のみであります。これらのイネ属の各節の特徴は、イネのモミの表面構造 (つぶつぶ) に見られます。

Sect. I *Sativa* ではこのつぶつぶが格子状あるいは碁盤目状にかなり整然と並んでおり、顕微鏡的にはこのつぶつぶは縦に一直線に、横にもほぼ一列になつております。

Sect. II *Granulata* では肉眼ではつぶつぶが波状に見えますが、顕微鏡的には、このつぶつぶがいくつかくつについて大きなイボ状になつています。

Sect. III *Coarctata* のものはつぶつぶの構造が見られず、肉眼では点が並ぶか、線が並んでいるように見えます。

Sect. IV *Rhynchoryza* では、モミの表面が鱗状の構造になつております。

次にこれらイネ属の分布について見ますと Sect. I は全世界の熱帯、亜熱帯に、Sect. II は東南アジア、マレー、ボルネオ、インドネシアに、Sect. III は東南アジア、北部濠洲、インダスから印度支那、ニューギニアに、1種のみ中央アフリカに分布するが、Sect. IV は南米のアルゼンチンのラブ

ラタ河の流域にのみ分布しております。

ここで最も重要な Sect. I *Sativa* について述べます。この節に属する *Oryza sativa* L. は栽培稲のことであります。 *O. perennis* は栽培稲の野生型と見るべきもので、全世界に広範に分布しておつて、イネの起原を調べるに困難を与えます。

栽培種には、もう一つアフリカに *O. glaberrima* STEUD. があります。モミの表面構造は *O. sativa* に似ているが、荒い毛が生えていません。これはこのあたりに野生している *O. breviligulata* CHEVAL et ROEHR の栽培されたものであると、わかつております。

しかし、 *O. sativa* がどこで出来たかということは現在わかつていません。インドあるいはビルマともいわれ、またはマニラあたりも多少の関係はあろうというように諸説があります。

Sect. I. *Sativa* の各群の分類：

Sect. I の *Sativa* に属する各種を多く集め、形態的に検査するほか、各種間の雑種を多く作ります。こうして雑種形成の可能、不可能のほか、雑種の稔性についても調査します。たとえば、 *O. sativa* と *O. s. f. spontanea* (これは *O. perennis* とほぼ同じ種であります) の雑種では花粉の良・否によつて稔性を調べてみましたが、94%とか98%とかきわめて稔性が高いことが示されております。したがつて、 *O. sativa*, *O. s. f. spontanea*, *O. perennis* は相互に近似種であることがわかります。ところが、これらとアフリカで栽培しているイネとの雑種を作りますと、稔性ははなはだ低い。ゆえに前記3種はアフリカ産の *O. glaberrima* や *O. breviligulata* とは違つた群になることになります。すなわちアジアで食用しているイネとアフリカで食用にしているイネは異つたものであります。

イネ属の染色体：

Sect. I の *sativa* の各種のものの体細胞の染色体はおおむね24であります。インド、比島などに産する *O. minuta* PRESL. およびアフリカ産の *O. eichingeri* は48であります。米大陸にある *O. latifolia* DESV. も48であるが、これは Sect. I *Sativa* の中でも一つの群、すなわち *latifolia* 群として扱つております。これはこの群の内では、雑種が容易に出来るからであります。

イネ属各種間の雑種形成における染色体の行動を調査し各種間の染色体の親和性から、イネを分類すると、次の5群となります。

- (i) *O. sativa*, *O. glaberrima*, *O. breviligulata*, *O. perennis*,
O. cubensis (*O. sativa* の亜種とされる)
- (ii) *O. officinalis*
- (iii) *O. australiensis*
- (iv) *O. minuta*, *O. eichingeri*
- (v) *O. latifolia*, *O. alta*, *O. paraguayensis*, *O. grandiglumis*

ということになります。

現在、栽培され食用とされているものでは、 *O. sativa* は *O. perennis* または *O. fatua* PRAIN から、アフリカ産の *O. glaberrima* は *O. breviligulata* から出来たものと考えられます。

ちなみにイネ (*O. sativa*) の起原に関する諸説を紹介しますと、

- (i) DE CANDOLLE (1989) は *O. s. p. spontanea* が祖先だとし、発祥地を南部印度と推定し、
- (ii) WATT は *O. fatua* (*O. s. f. spontanea* に同じ) が祖先だとしています。ただし、 *O. officinalis* とも関係があるともいつておりますが、前述のように、 *O. officinalis* は全然問題になりません。
- (iii) ラミ、コース両氏は、(ii) と同様なことをいつていますが、フィリピンも関係があるとしております。
- (iv) サンパスは、 *O. perennis* が祖先であり、発祥地は東南アジアとしており、

(v) チャタジーは、*O. officinalis* が祖先であり、発祥地は、インド、インドシナおよび支那など広範囲にとつています。

(vi) ANDERSON はただ形態のみからみて、*O. fatua* と *O. officinalis* であるといつています。

栽培イネと野生イネの相違：

栽培種と野生種の最も大きな違いは、栽培種は収穫するときタネが落ちないが、野生種は熟すると落ちてしまうことであります。台湾産のオニイネ（鬼稻）というのは鬼が夜な夜なやつてきて持つてゆくのだといわれていますが、そうでなくて熟すると落ちてしまうのであります。この性質は人間が発見した最初の最大なものであると思います。コムギでも同じように、野生の植物では種実（タネ）は落ちる。これは種子を分散するために役立っています。栽培種と野生種を区別する第二の点は、タネが皮につつまれていないことです。われわれの普通食用にしているパンコムギは裸であります。その他たくさんの違いがあります。

一つを例にあげましょう。

栽培種は肥料をやればよい種子が出来ますが、野生種は施肥によつて草は大きくなるが、種子はふえません。この栽培性質は農業にとつて重要なものです。

イネとパンコムギの比較：

(i) パンコムギは4倍体であるマカロニコムギと、2倍体であるタルホコムギの雑種（複2倍体）であるから6倍体であります。

イネ属は野生には4倍体（ $4x=48$ ）のものもあるが、現在食用とされるのは2倍体（ $2x=24$ ）であります。

(ii) パンコムギの発祥地はコーカサス地方であり、イネはインド（東南アジアを含める）であります。イネの出来たのは少なくとも4,000~7,000年以前であるが、パンコムギが出来たのは6,000年以前であります。古さでは、どちらが古いかわかりません。

(iii) 染色体数は、パンコムギは42、イネは24となつています。

(iv) 遺伝子の研究は、イネについてはよく行なわれていますが、コムギについてはあまり行われていないようですが、80ほどは分析されています。

(v) 遺伝子の中心地とはかわりものの多いところ、すなわち Variation（変種）のセンターといつているところであります。コムギの類では、6倍体性の *T. aestivum* には *Triticum* *T. spelta*, *T. compactum* *T. vulgare*, *T. sphaerococcum*, *T. macha* の5亜種があるが、それらの原産地は次の通りです。*T. macha* はジョージアナ、*spelta* は不明、*compactum* はアフガニスタン、われわれの食用とするパンコムギ（*T. vulgare*）はコーカサス地方、*T. sphaerococcum* はパキスタンと推言されています。

イネについては、そのような細かい研究はありません。しかし印度国その周辺に変異が集つています。

(vi) 作物として、むしろ生態的な違いとしては、コムギは温帯地方、イネは熱帯地方に生育します。コムギは長日植物（long day plants）であり、イネは短日植物（short day plants）であります。（短日の時に花が咲く）

(vii) 病気で主要なものは、コムギのサビ病、イネのイモチ病があげられます。

栽培イネの変異の中心をさぐるため、アジアの各地を採集に歩きました。シツキム、アツサムもその一例です。

シツキム、アツサム地方の稲の調査：

われわれは一昨年、シツサムという静岡県より少し大きい王国、およびアツサムにイネの野生種および栽培種を採りに行きました。アツサムでは、ブラマプオートラという大きな河の流域を調査

しました。

アツサム地方では、イネを年四回収穫します。夏イネ、秋イネ、冬イネ、春イネとそれぞれ播種期、および収穫期を異にしております。夏イネは2月頃収穫しますが、これをアウスといいます。アウスは、農業技術研究所の盛永所長の考えによれば、日本型のイネ（われわれの通常食しているねばりのあるイネ）と同系のものであり、また味のさつぱりした外米として知られているインド型のイネは、アマゾンと同系のものだということです。インド型のイネで浮稲は深い水の所でなくてはならない品種であります。

レプチャ語について：

安田徳太郎博士は著書“万葉集の謎”のなかで日本人はシツキムのあたりにいた人種の食いつめた者がやつてきたものであり、万葉集のむずかしい枕詞や、その他のことばにレプチャ語で説明がつくものがあるといっておられます。しかし、言語学者には、強く反対されています。私たちは、言語学に知識がないので、同行の三木教授等に血液を調べてもらいました。

レプチャ人の血液型：

古畑先生の依頼でレプチャ人の血液を調べようということになりましたが、日本人でも血液をとることはむずかしいのに、この国ではより困難と考えられました。それでもついに合計154名の寄血者を得ました。今までの記録では40名ぐらいいましたから、一桁上になったわけであります。

これによりますと、A型31%で、アツサムのカーシー族（315名）の37%の方が日本人に近いであります。それから、Rh型も調べてきました。Rh因子（-）の人は未開民族には無いだろうという人もありますが、実際レプチャとカーシーを合せて469名調べた中には、おりませんでした。

結 論

私たちは、コムギとイネについて引き続いて研究を行っていますが、この研究は生物学的方法のみではわかるものでなく、考古学あるいは言語学、その他いろいろな学問の助けを借りなければならぬのであります。炭化した糠の年代を知るには、放射性同位元素 C^{14} の量を調べなければならぬでしょうが、私どもの得た一応の成果を要約すると、栽培稲 *Oryza sativa* は、*O. perennis* からきたものであろう。そうして、*O. perennis* はきわめて野生的なものであつて、これより進んだ *O. fatua* を通して栽培稲にまで進化したと思われまふ。

その発祥地がどこであるかは、まだ私たちの調べた限りではわからないのであります。

日本型と印度型のイネが一体どうして分化したかということも、なかなかむずかしいことですが、とにかくインドやシツキムあたりで既に両方とも存在するということは、日本にも両方が相前後してきたということにもなるでしょう。

かつて、“籼”を「セン」あるいは「トボオシ」といつたそうであります。これは明治の初めまで存在していたのでありまして、籼はおそらく南方型（インド型）のイネであつたであろうといわれています。

現在では、インド型がなくなつて日本型イネが大部分を占めるようになったものと考えられますが、このような仕事にはキリがなく、今後も研究してゆきたいと思ひます。

第1表 イネ属の分類

Oryza	生存	分 布	生 育 環 境
Sect. I Sativa		(熱, 亜熱 全 世 界)	
<i>Oryza sativa</i> L.	1年生	栽	沼沢地
<i>O. S. forma spontanea</i>	"	阿, 亜, 濠	
<i>O. perennis</i>	宿		
<i>O. fatua</i> PRAIN	1年生	亜(ベンガル マドラス)	
<i>O. punctata</i> KOT.	"	阿	水中
<i>O. Stapfii</i> ROSHEV.	"	"	やや乾きかけた河床
<i>O. breviligulata</i> A. CHEVAL, et ROEHR.	"	"	沼沢
<i>O. australiensis</i> DOM.	"	濠	やや乾きかけた河床
<i>O. glaberrima</i> STEUD.	"	阿	沼沢地帯
<i>O. latifolia</i> DESV.	"	南 米	沼沢又は河岸
<i>O. grandiglumis</i> (DOLL.) PROD.	"	米	沼沢又は河岸
<i>O. officinalis</i> WALL.	宿	亜	低いしけた谷
<i>O. Schweinfurthiana</i> PROD.	"	阿	
<i>O. minuta</i> PRESL.	"	亜	沼沢の岸水に近い所
<i>O. longistaminata</i> A. CHAVEL et ROEHR.	"	阿	沼沢地 夏には乾く所
Sect. II Granulata		(東 南 亜)	
<i>O. granulata</i> NEES	宿	亜	乾いた森の中
<i>O. Abromeitiana</i> PROD.	"	"	しけた森の中
Sect. III Coarctata			
<i>O. brachyantha</i> A. CHEVAL et ROEHR	1年生	阿	
<i>O. Schlechteri</i> PILGER	宿	亜	山腹
<i>O. Ridleyi</i> HOOK	"	"	しけた森の中
<i>O. coarctata</i> ROXB.	"	"	河岸
Sect. IV Rhynchoryza			
<i>O. sublata</i> NEES	宿	南米(アルゼンチ ンのラプラ タ河)	河岸

(注) 阿: アフリカ, 亜: アジア, 濠: オーストラリア, 南米: 南アメリカ

熱: 熱帯, 亜熱: 亜熱帯

宿: 宿根性

第2表 イネ属 (Oryza) 各節の特徴

	I. Sativa	II. Granulata	III. Coarctata	IV. Rhynchoryza
分布	全世界	東南アジア	東南アジア, 北部濠州 インドス~印度支那 ニューギニア 一種 <i>Brachyantha</i> のみ, 中央アフリカ	南米
生存	一年生又は多年生	多年生	多年生, 時に1年生	多年生
穎	表面は微細な顆粒状隆起が格子状, あるいは基盤目状に配列	表面鮫肌 微細疣状隆起あり, あるいは波状になる	表面は, ほとんど平滑, 微細な縦列の点線の縞がある	表面鱗状
護穎	線形又は線形に近い披針形	刺毛状又は錐先形	錐先又は刺毛状	3~5脈あり ク状に小穂の基部を包む

4. 映画『カラコラム』

京大カラコラム, ヒンズークシ学術探検隊記録映画