

日中科学技術

No. 26

1982 . 4 . 20

発行所

日中科学技術交流協会

〒113 東京都文京区湯島 3 - 1 - 6

小宮ビル 2F 電話 03 (836) 4830

第13回常任理事会についての報告

4月1日学士会館で第13回常任理事会が開かれた。出席者は次のとおりであった。

(会長) 有山兼孝, (常任理事) 鹿取一男, 茅誠司, 野上茂吉郎, 和達清夫, 渡辺武男, (監事) 斎藤進六, (参与) 田中脩二郎, (事務局長) 肥後孝。

次の諸議題が審議された。

1. 会長報告と関連議事

(1) 中国科学院との連絡

中国科学院とはその後も引き続き事務連絡を継続している。最近の連絡の内容は、中国科学技術者のための訪日旅行の手引書「日本」の1983年版の編集に関する事、植物ホルモン研究者訪中団派遣に対する協力の要請などについてである。

(2) 王曉鳴氏との懇談

同氏は昨年3月から、中国科学院から派遣されて日本学術振興会で事務研修を続けられていた。4月帰国を前に、和達、橋口両常任理事と肥後事務局長は同氏を囲んで、今後の科学技術交流に関し有益な意見交換を行うことができた。

(3) 中国科学技術協会との連絡

1月16日、東京で行なわれた、同協会国際部叶副部長と有山会長との懇談(会誌No. 25)で提案された諸案件を実現の方向に具体化するために引き続いて連絡が行なわれている。また、2月上旬、同協会国際部から、同協会第2次全国大会の関係文書が送られてきた。こ

の大会は第1回大会から22年を経て開催されたものであり、関係文書の中には、その間の中国科学界の動静を回顧し、さらに21世紀に向けて中国を科学先進国へと押し進める決意を固めることを訴えた周培源主席の歴史的な重要報告も含まれている。

事務局ではこれらの文書の中の諸部分を全訳または抄訳したものを本協会会員に印刷配布する措置を進めている。

(4) 北京工業大学応用物理系講師劉星氏の来日

昨年来、本協会がその訪日の実現に向けて努力を重ねてきた劉星氏は3月11日に来日、理化学研究所計算機室(室長は荻田直史氏)での1年間の研修を開始した。

本協会は留学援助の指定寄附金を受け入れて、その中から劉星氏の留学研修の費用を援助する。

この件に関して、本協会では、「日中科学技術交流協会用途指定寄附金(訪日受入関係)取扱規定」を設定した。

(5) 中国の東北工学院院長華克楨氏ほか3名の訪日が予定されているが詳細は未定である。

(6) 島津製作所と中国医学科学院との共催事業

に対して次の祝電を送った。

横地節雄殿、島津、北京：

1982 島津医療器械技術交流会の開催を心からお祝いします。これは今後の日中科学技術

交流の一層の発展と両国人民の友好が飛躍的に増進される契機となるものと信じ、切に御成功を祈る。

日中科学技術交流協会会長 有山兼孝

1982.4.4

(7) かねて休職中の前事務局長漆戸暎氏は3月末日をもって退職された。

(8) 本協会の業務が次第に複雑化しつつあるので、新たに、橋口隆吉常任理事に総務事項を担当していただくことになった。

2. 昭和57年度予算案

鹿取常任理事から、昭和56年度決算見込および昭和57年度予算案について説明された。昭和56年度決算はなお年度末計数整理を経て改めて確定されるが、昭和57年度予算案は承認された。

3. 協会のあり方について

前回理事会で、適当な既存の日中関係の公益法人と充分話し合っ、本協会がその組織と合体協力する方針が決定されたが(会報No.25)、会長から、この方針にそったその後の行動が詳細に報告され、種々の論議が行なわれた。

金 毬 伝 友 誼

中国農業科学院柑桔研究所

品種資源研究室主任 葉陰民

1981年夏、私は前後して田中彰一先生、千葉大学教授飯塚宗夫先生、そして日本農林水産省果樹試験場西田光夫先生から手紙をいただきました。私が、日本で開かれる柑桔資源会議と1981年国際柑桔会議へ参加するようにとのおまねぎです。9月に筑波大学教授大垣智昭先生が訪中された時にも、この件について話しをしました。日本の友人のご厚情あふれるおまねぎを、私はよるこんでお受けいたしました。

“柑橘類”は中国人民の心の中では、純潔と高尚の形象なのです。我国の古代の偉大なる詩人屈原は柑橘類をほめたたえる詩《桔頌》を書いております。これは、二千年余り前の作品ではありますが、今日に至っても広く伝わっており、多くの人民に愛されております。日本の柑橘類の生産の発展はめざましく現在の生産量は世界第三位で、日本の寛皮柑橘(主に温州密柑)の生産量は世界第一位です。5百年前、ある日本の高僧が遠路中国の浙江省五台山に参拝した帰りにみかんを買って食べ、帰国後その種をまき、その後日本人民が長期にわたり苦勞して栽培し、今日世界に名高い多くの優良品種系列を選び出したのだそうです。

ですから、日本を訪問し、ことに日本で国際柑橘類会議に参加したことは、私を倍も興奮させたわけです。柑橘類は、中日人民の伝統的友情のシンボルであり、又、中日両国科学技術交流のシンボルなのです。

11月3日、私は中国民航の便で成田空港へ着きました。私は1977年の冬、中国農学会柑橘類視察団がアメリカを訪問した帰り路に東京を通り、一晩泊まったことがあります。正式に我国の隣の友好国家を訪問したのは、これがはじめてです。

今回、2週間ちかくの時間の中で、私は二つの柑橘類国際会議(JBPGR-CITRUS会議と1981年国際柑橘類学会議)に参加しました。主人側にあたたいおもてなしのもとで、多くの国の柑橘類界の学者に会い、多くの有益なる経験を交流しました。そして東京、筑波、静岡等を訪れ、いくつかの科学研究を行っているところを視察しました。時間的には短かいものでしたが、私には忘れがたい印象を残しました。

車で静岡へ向う途中、私は急な斜面にどこまでもつづくみかん畑、たわわに実るみかんを見かけました。そこここに香りがただよっていました。

筑波熱帯植物研究所の温室では矮小な熱帯草本植物から大きな椰子の木、パパイヤまで、伸びやかに育っているのを見ると、そこが寒い冬には零下の低温になり得るということをお忘れさせました。これら全てが私に深い印象を残しました。もちろん、私にとって最も忘れがたいのは、日本の友人のあたたかさ、客に対する親切なもてなし、純朴な友情そして日本の科学者の勤勉さと根性です。11月16日、私は日本人民と日本の園芸界の同業者の友情をいっばいたずさえて中国へ帰りました。今回の接触により、私達は柑橘類の科学技術上、さらに密接に協力し交流することが出来ると信じ

ております。

1月25日は中国の旧暦の壬戌年の新年で、これは中国の民間の盛大な祝日「春節」です。爆竹が鳴り旧年が去り、どこの家でも縁起のよい対句を入口にかけると新年がやってくる。人々は春節の期間、互いに祝いあい、さらにすばらしい1年を迎えるのです。この場をお借りして、私達にごあいさつさせて下さい。中日両国人民の友情がいつまでも続きますように。中日の科学技術交流の為に、人類の進歩の為に、さらに大きく貢献すべく、私達に協力させて下さい。

最近の中国科学技術

1月14日付「光明日報」は、13日北京発の新華社電として、中国科学院秘書長郁文氏が、同計画会議の報告の中で、中国科学院上海生物化学研究所等の機関が13年に渡る努力の末、昨年末酵母アラニン転移RNAの人工全合成に成功したことを語ったことを報道した。

同19日の「光明日報」の新華社電では、中国科学院酵母アラニン転移RNA人工合成学術報告会に出席した関係学者・専門家の談話を伝え、翌20日付では、1・2面を大きく飾る形で、1月15日から18日まで北京の科学講堂で開かれた同学術報

告会および、記者による記録、評論員と科学院院長盧嘉錫氏の評論、関係者の写真などの記事を掲載した。

22日には、今回の人工合成で最も功績のあった王徳宝教授の「我が国初のRNA合成の意義」と題する文章が「光明日報」に載った。

以下の2つの記事は、上述の記者による記録と王徳宝教授の文章の邦訳である。翻訳は東京外国語大学外国語学部中国語学科後期専修課程の大崎雄二氏にお願いした。

奇跡 我が国科学者の世界初の RNA人工合成の記録

「光明日報」記者 謝軍、賈樹枚、通信員 朱克華

新しい目標に狙いを定めて

1965年、我が国の科学者は世界で初めて蛋白質 — 結晶インシュリンを人工合成し、生命の神秘を探る途上で1つの高峰の登頂に成功した。勝利の吉報は全中国、全世界に余す所なく伝えられ、祝電と祝辞は雪のように中国科学院と関係各研究所に舞って来た。しかし、インシュリン合成に参加した科学者達は全く勝利に酔いしれてはいな

かった。彼らは更に新しい目標 — 核酸の人工合成に狙いを定めていたのであった。

1967年5月、全国の科学技術の担当である聶榮臻副首相は北京の京西賓館に科学者を集め、インシュリン合成後のことについて座談会を開いた。上海生物化学研究所・上海有機化学研究所等の部門の科学者達は揃って聶副首相に、核酸の人工合成研究を推進し、生命の神秘を更に探ることを提

案した。

核酸と蛋白質は生命の物質的基礎である。生命活動は主に蛋白質を通じて現われ、生物の遺伝特性は主に核酸によって決定される。この40年来国際的に核酸に対する広く深い研究を通じて分子生物学・分子遺伝学等の新興学問や遺伝子工学等の全く新しい分野が生まれてきた。つまり、核酸研究の強化は、生物高分子の生物体内での作用規律を明らかにし、生命の謎を解明するのに大変重要な理論的意義を持つばかりでなく、工業・農業・医学などの実際問題の解決にも重要な応用価値を持つものである。

聶副首相は皆の発言を聞いて、「核酸人工合成はやらなければならない」と喜んで言った。

国家科学委員会と中国科学院は正式に核酸人工合成研究の報告を批准した。1968年2月、中国科学院は、上海の生物化学研究所・細胞生物学研究所・有機化学研究所および北京の微生物研究所・遺伝研究所・動物研究所・生物物理研究所等の部門の科学研究技術要員を上海に集め、生命科学の新しい高峰を目指す共同の登頂作戦を開始した。

国際試合の新参者

これは科学界での国際試合の1種である。米・英・チェコ・日・加・ポーランド・蘭・西独・ソ連等の国が一定の人力と物力を投入して核酸の人工合成研究を推進し、既にある程度の成果を収めていた。

この試合で「中国チーム」は新参者であった。

核酸は構造が非常に複雑な高分子化合物の1種である。「高分子」に属してはいるものの、実際には非常に微細であり、最も精密な顕微鏡でもよく見えない。複雑であるために科学者は、何代も心血を注ぎ、1965年になってやっとアメリカの科学者コラーナが初めて核酸分子——酵母アラニン転移RNAの一次構造を明らかにした。これにより、彼は科学界最高の栄誉——ノーベル賞を獲得した。我が国の科学者の目標は、他でもなく、その酵母アラニン転移RNAを人工合成すること

であった。

この種のRNAの分子量は2万6千ドルトン以上あり、インシュリンの4~5倍である。構造もインシュリンよりずっと複雑である。その分子1つに76のヌクレオチド分子(そのうち4種は普通の、7種は特異的なヌクレオチド)を含み、磷酸2エステル結合で1本のヌクレオチドの鎖を成しており、76輛の車輛を連結した長い列車の様である。「列車」は一定の規則に従って三葉形に巻いている。その生命活動中の作用は、汽車の社会生産の中に於ける作用とも少し似ている。つまり、アラニン(アミノ酸の1種)を受け取り、運搬し、蛋白質中に転移させ生命というビルを作ることができるのである。転移RNAが無ければ、生物は蛋白質を合成することはできない。

困難な登頂

酵母アラニン転移RNAを合成するのに、先ず11種のヌクレオチドを作っておき、1つ1つのヌクレオチドを4つ前後のヌクレオチドから成る小片にし、次にそれらを集めて大片にまとめ、引き続いてそれを半分子にし、最終的にその半分子を1個の分子につなぎ合わせる。

この戦いに参加した百名余りの科学研究者は、ヌクレオチドの製作準備から困難な戦いを開始した。

上海生物化学研究所の科学研究者は、ある種の特異なヌクレオチドの製作準備のため、労苦をいとわず、人尿を集め、水溶性ヌクレオチド作用酵素を捜し求め、各種の方法を用いて小片に合成するために模索を続けた。1974年9月、核酸の専門家王徳宝の指導の下、化学的な酵母を用いる手法により8個のヌクレオチドからなる結合を合成し、我が国のこの方面を当時の世界の先進水準に近付けた。報道によると、この1年の間日本とカナダだけが9個のヌクレオチド小規模結合合成に成功している。

上海有機化学研究所で、古参の科学者汪猷が、科学研究者を率いて、この化学合成という目標に

猛攻撃をかけた。彼は昼間実験を行ない、夜は遅くまで国外の核酸合成の最新文献を翻訳し、若い科学研究者に講義をし、皆に化学合成の最新の方法を速やかに伝授した。彼の指導の下、黄敬堅等はイミダゾール法によってヌクレオチド単体を保護し、更に結晶法を採用してヌクレオチド単体を純化させる方法を開発して、反応周期を短縮し、製作準備を簡便化し、ヌクレオチドの純度を高めた。

上海細胞生物学研究所では、朱心良・郭礼和・王応魁・余允華等の若い科学者が最前面に出た。最初彼らが受け持ったのは、作用酵素を抽出し、ヌクレオチドの製作準備をし小片に合成する等の任務であった。これは、全体の戦いの中で、わき役の役割をするものであった。しかし彼らは、喜んでこの任務を引き受けた。「しっかりした基礎がなければ、高層ビルは建てられない。我々がしっかり働きさえすれば、わき役でも雄壮な劇の中で大事な働きをすることができる。」と言うのであった。全員一致の協力により、ついに1977年7月、生物化学研究所・有機化学研究所・上海試験薬剤第二工場の科学技術者と共に16個のヌクレオチド鎖を合成した。これは当時、世界で最長の記録であった。

生物物理研究所・北京大学生物学部及び上海試験薬剤第二工場は、天然ヌクレオチド連鎖の分解・結合・作用酵素及びヌクレオチド研究製作準備の面でも多くの貢献をした。

ところが、10年の災難による破壊と痛手で、初期の古参科学者は次々と打倒され、若い科学者は経験に乏しく、前人未踏の道であるために、困難は増々大きくなり、7～8年の戦いも最後の成功を収めぬまま、科学研究者の間に厭戦気分が広がって来た。

登るのか、それとも下りるのか？

中腹まで登ると、往往にして2つの考えに囚われるものである。登れば、山道は更に険しくなり、体力と代償を余計に使わねばならず、下りれば、

力は節約できるが、また山へ登ろうとする勇気を奮いおこすのは難しい。

核酸人工合成作業も、その時この様な岐路に立った。

1977年11月、協業班は北京で会を開いた。会議の席上で、研究を中止しようと言う者もいた。「8年も9年もやって、未だに半分子さえも出来ない。どうして労力・物力をつぎ込み続けるのか。テーマを変えてやってみよう。成果がすぐに現われるかどうかは、はっきりしないけれども。」と言うのであった。

登るか、それとも下りるか？

王徳宝は我が国で初めて核酸研究に従事した科学者である。1954年、彼は数々の封鎖を破ってアメリカから帰って来て、我が国初の核酸研究室を計画し、我が国初の核酸研究の人材を養成し、工場に援助をして、我が国初のヌクレオチド生産部門を設立した。彼の研究論文は国際生物化学界で引用され、名声を得た。10年の災難中、彼は「特務」にされ、「牛小屋」に入れられ、幹部学校で豚を飼わされた。が、彼は個人の損得を顧みず、我を忘れて働いて来た。核酸人工合成続行の選択を迫られた際、彼は色々な主観的・客観的条件を考慮し、違った意見を出した。この時、誰もが彼の意見をちょっと聞いてみたかった。

王徳宝は冷静且つ落ち着いて次のように言った。「私はこの項目に対して個人的偏愛は持ってはいないが、今、中止することには断固反対する。百人・二百人の8～9年に渡る労働は既に豊富な経験を蓄積し、戦闘能力を持った部隊が出来ている。もし続行すれば、成果を上げ、国の名誉となる。もし途中で中止すれば、党と人民に対する責任を放棄してしまうことになる！」

彼の意見は皆の支持を得た。協業班は、ポリヌクレオチド合成・RNA合合作用酵素抽出及び生物エネルギー測定 of 3つの戦闘班を組織し、力を結集してこの3方面の技術の鍵となる問題を解決するように提議した。協業班の指導の下、王徳宝は、ポリヌクレオチド合成戦闘班長を引き受け、

第一線で戦闘を指揮した。

競って重責を負う

1981年の旧正月が過ぎると、戦闘は13年目に突入した。連続した長期の作戦で、多くの科学研究幹部と戦闘の為に奉仕する名もない英雄は既に疲労困ぱいしていた。

ポリヌクレオチド合成戦闘班の多くの人員は、長期間アイソトープ実験室で作業をする為、放射性物質に接触し、白血球減少、抵抗力強化・歯ぐきからの出血等の症状が出てきた。作用酵素戦闘班では多くの人が長期間冷蔵庫の中で実験を行なうため、関節炎を患った。生物物理研究所の王貴海は家が北京にあり、長期間上海で仕事をしてきた。妻が病気になり、その母が危篤で入院し、家に子供を見る者もなく、自分自身もリウマチ性関節炎を患った。医者は彼に1か月の病欠勧告を書いたが、彼はそれをポケットに突っ込んで、仕事を続けた。北京大学生物学部助教授の胡美浩は、1年3カ月も家へ戻らず、87歳の父親が病に倒れ寝たきりになり、息子は腕の骨を折った。しかし勝利を目指して彼女はずっと戦場に踏みとどまった。上海生物化学研究所の裘慕綏は放射線照射量が多過ぎ、眼の水晶体が段々濁ってきた。彼の妻は眼科医で、再三彼に失明の危険を警告し、仕事を变えるよう勧めたが、「まだやれるさ。」といつも彼は答えた。

王徳宝は戦闘班の最年長者で、持病も多かった。アイソトープ実験室は8階にあり、エレベーターがなく、毎日幾度も階段を上らなければならなかった。この150段余りの階段を、一階上る毎に息を切らし、汗びしょりになった。医者は、休みをとるよう命令を出し、彼を療養にやろうと、党委員会も決定をしたが、2つとも彼は拒否した。雨が降ろうが、風が吹こうが、正月も、若い人と一緒に、殆んど毎日実験室で早朝から深夜まで仕事を続けた。

1979年12月、戦闘班は41個のヌクレオチドから成る3'末端半分子を合成した。険しい山頂の端

が見え、成功は遠くに望まれてきた。が、最後の2つの難題は更に戦闘を停滞寸前に陥れた。中国科学院上海分院の党組織と生物化学研究所の党委員会の責任者は王徳宝に力を結集し、難問を解決するよう要望を出した。

もとの任務がやっとのことで達成できたばかりなのに、更に2つも重責が担えるだろうか？王徳宝はこれは国の名誉にかかわる大事であり、懸命に負わねばならぬと思った。生物化学研究所の党委員会も彼を支持し、速やかに科学研究者を増員してくれた。譚章群等は日夜奮闘し、陳常慶・梁鎮和・湯錦炎は身の仕事をやめて、超過任務で重責を担った。彼らは期日通りに任務を完遂した。続いて5'末端半分子の合成にも成功し、最終的に1個の分子を合成するのに地ならしをした。

奇跡が創り出された

最後のダッシュがやって来た。

1981年11月18日、戦闘班から選ばれた10名の代表が感動とおごそかな感情を胸に総合実験室に入った。

砲火も硝煙もなく、奇跡を創り出す戦闘が緊張と秩序の中で進行していた。2人の科学的研究員が注意深く微量注射器で各々2つの小さなプラスチックチューブから2つの半分子溶液を取り出し、一定の比率で試験管に注入し、摂氏65度の恒温器に入れると、10分後、半分子は全て伸びてきた。徐々に温度が下がっていくと、2つの半分子の各ヌクレオチドは各々そのペアを求め、天然分子の構造通りに1つになる。またしばらくするとRNA結合促進酵母が、恰もはんだ付けをするかのようになり、2つの半分子の「ほぞ」をしっかりと接着してしまう……

この一連の化学反応は、午後から深夜まで続けた。その後試験管を冷蔵庫に慎重に入れた。

次の日、モデルの一部は電気泳動で調べて、位置は天然の分子と全く同じであった。一部の別のモデルは上海の細胞生物学研究所に送られ、エネルギー測定が行なわれ、アミノ酸を受容するエネ

ルギーを持っていることが測定された。3日目の測定は皆の心を動かした。午後5時、細胞生物学研究所のエネルギー測定班の狭い部屋には人が一杯だった。科学研究者は、人工合成分子を入れた試験管を天然分子を入れたもの及びその他の対照試験管と共に測定試験箱に入れ、スイッチを入れると、きらめくカウンターに直ちにオレンジ色の数字がとび出し、電気タイプライターが一連の「タタタ」という快い音を響かせた。音がやむと、1つの対照数字が王徳宝に手渡された。一連の数字は、人工合成分子はCアミノ酸を兔の網膜組織赤血球分解溶液の中で蛋白質中にとり込むことができることを物語っていた。

王徳宝は内心の喜びをかくしきれず、感動の余

り「蛋白質に浸透するエネルギーを持ち、天然のものと同じだ」と皆に告げた。

中国の科学者は世界で初めて生物活性を兼ね備えたRNAを合成したのだ！

地球上の生物の発展進化は今日のこの水準に至るまでに、何十億年という長い歳月をかけてきた。エンゲルスは、次のように言っている。「化学に今日・明日に、自然界自身が個々の天体上の非常に適宜な環境の中で百万年も千万年もかけて、やっと成し遂げたことを要求するということは、即ち化学に奇跡を行なえということなのである」

このような奇跡が中国の科学者によって創り出された。1981年11月20日のことである。

「光明日報」1982年1月20日付

我が国初のRNA人工合成の意義

中国科学院生物学部学部委員・中国科学院上海生物化学研究所研究員 王徳宝

党の指導と核酸人工合成協議班全同志の共同努力、そして関係各科学研究・器材・輸送部門の大きな支援に支えられて、我が国の酵母アラニン転移RNA人工合成の作業が昨年11月に勝利裡に完成した。合成した産物と天然の酵母アラニン転移RNAとは同様の化学構造を持ち、アラニンを取り込み、自らのアラニンを蛋白質中に取り込ませる生物エネルギーをも持っている。我々の知る限りでは、これは世界初の壮挙である。

では一体RNAの人工合成とは如何なる意義を持つものであるのか？

核酸とは、1種の重要な生物高分子化合物の総称であり、化学成分の相違により2種類に分けることが出来る。1種類は、リボースを含んでおりRNAと呼ばれ、もう1種はデオキシリボースを含むDNAと言われるものである。動植物から微生物に至る全ての生物の細胞には皆核酸が含まれている。核酸がなければ、即ち生命も存在しない。生物体の遺伝情報の貯蔵・複製・発現は全てこの核酸によって行なわれている。DNAは遺伝の物質的基礎であり、遺伝情報は他でもなくこの核酸の分子に貯蔵されている。DNAの複製を通じて、生物体は親の遺

伝情報を子供に伝えて来た。RNAは遺伝情報を表現するのに必要不可欠な中間物質である。DNAの遺伝情報は複製作用を通じてRNAに伝えられ、更にRNAを枠として蛋白質を合成し、最終的には蛋白質の様々な働きで生物体の各形質を発現させることになる。即ち、各種の生物の大小・形状・色等は皆それら核酸の持つ遺伝情報により決定されるものである。我が国に古くから「瓜を播けば瓜が、豆を播けば豆が出来る」という言い伝えがある。これは即ち、瓜の遺伝情報が豆のそれと違っているからなのである。眼が父親似、口は母親似の子供がいれば、それはつまり、眼の方を受け持った核酸は父親が、口の方の核酸は母親がそれぞれその子に与えたものであるからだと言える。一般に1項目の遺伝任務を負う一連の核酸を遺伝子と呼んでいる。

核酸がこのように重要な生物機能を備えていることから、この40年来、国際的に核酸研究は大変重視されてきた。また核酸の研究が進むにつれ、分子生物学や分子遺伝学などといった新興の分野が出来、遺伝子工学というこの全く新しい領域も派生してきた。40年代はプラスチックの時代、50年

代はトランジスタの時代、60年代はコンピューターの時代、70年代はマイクロコンピューターの時代であり、80年代は遺伝子工学の時代になるだろうと言う人がいる。核酸研究の推進は生命の神秘解明に重要な理論的意義を付加するのみならず、工業・農業・医学・林業・牧畜業等の実際問題の解決や、人々の生活水準向上に非常に重要なのである。

RNAとDNAはどちらも多数のヌクレオチドで構成されている。ヌクレオチドは更に、窒素を含む有機塩・リボース(若しくはデオキシリボース)・磷酸の3種の成分により構成されている。ヌクレオチド相互間は磷酸2エステル結合でつながって核酸の長い鎖を形成している。例えて言えば、核酸は長い列車のようなもので、ヌクレオチドはその1両1両の車輛にあたる。

転移RNAは1種のRNAで、生物体が蛋白質を合成する際に重要な作用をする。蛋白質はアミノ酸で構成されている。生物体内では自由にアミノ酸が互いに結合して蛋白質を作れない。必ず特定の転移RNAと結合して初めてリボソーム表面の枠の中で(もう1つのRNAは伝令RNAと呼ばれる)蛋白質を合成することが出来る。蛋白質中のアミノ酸は全部で20種あり、生物体内でアミノ酸を合成する転移RNAは少なくとも20種類ある筈である。(実際には更に多い。1個のアミノ酸は複数の転移RNAと結合することが出来るからである。)

我が国の科学技術者が今回人工合成したのは、酵母アラニン転移RNAである。それはヌクレオチドの配列が明らかにされた最初の核酸である。アメリカの科学者コラーナはこのRNAのヌクレオチドの配列順序を明らかにしてノーベル賞をもらった。アラニン転移RNAの機能はアラニン(アミノ酸の1種)を合成し蛋白質中に送ることであり、その分子量は約2万6千ドルトン、76のヌクレオチドから成っている。この76のヌクレオチドは11種類に分けられ、そのうち4種は普通の、7種は特異なものである。我々の任務は化学合成の手法或いは化学的酵素による合成の手法により、これらのヌクレオチドをまず2~8個のヌクレオチドから構成される小片に合成し、次にRNA合

成酵素を使って、これら小片を9~19個のヌクレオチドから成る大片に合成し、更にそれを2個の半分子に結合させる。そのうちの1つの半分子を3'末端半分子と呼ぶ。これは41のヌクレオチドを含む。もう1つの半分子を5'末端半分子と呼ぶ。35のヌクレオチドから出来ている。最終的に、この2つの半分子を1つの分子に結合させる。化学分析と生物エネルギー測定は、我々が合成した産物と酵母中に存在する天然のアラニン転移RNAとは同一のものであることを証明している。我々の酵素による合成の合成量と収率は国外の実験室が達成した水準よりずっと高いに相違ない。

酵母アラニン転移RNAの合成は、真先にこのように複雑な生物高分子化合物が人工合成出来ることを証明し、エンゲルスの生命物質について、「必然的に化学の力を通じて実現されるものである」との豫言が実現する可能性をもたらし、それにより、神や仏が生命を創造したという神話を斥けた。次に、転移RNAは蛋白質の生物合成の過程で鍵となる働きをし、核酸や蛋白質などの多くの生物高分子と全て関係があるということは、核酸相互及び核酸と蛋白質の間の相互作用を研究する上で絶好の材料である。殊に、1種の転移RNAは、特定のアミノ酸としか結合出来ないという特異性が何故あるのかということ、今に至るも注目を集めている未解の謎のままである。現在では、人工合成という方法で任意に転移RNAの構造に改造を加え、その生物エネルギーの変化を観察できる。このことは、上述の各問題に解答を与えることができるかもしれず、更に我々に一步進んだ生命現象への理解をもたらすことであろう。第3に、合成RNAの利用により多数の難病治療薬を合成でき、DNA合成の作業の展望が開け、遺伝子工学に奉仕し、ポリペプチドホルモン・インターフェロン・ワクチン・酵素等の安い生産を大量に行なうことができる。このほか、遺伝子工学の農業生産への利用の前途も大きく開けている。高収量で耐病性の強い新品種の栽培や窒素固定遺伝子の移殖などである。これらの目標が実現すれば、その経済的な意義はなおさら量り難い。

「光明日報」1982年1月22日付

「科学者論壇」