

## IFIP と ALGOL 68\*

米田 信夫\*\*

わたくしは、すでに昨年の大会のおりに、ちょうどこの会場で ALGOL 68 のことを会員の皆さんにお話してしまっ、もうあまりタネもないのですが、それ以後のいろいろな通信から得たこと、さらに今回、ワインハルデン氏がおいでになってから話合っ得た情報などから、その後の経過について申し上げてみたいと思います。そのあと、時間がありましたら、遡って IFIP の中で WG 2.1 が何をしているか、さらに TC 2 の中で WG 2.2 とか 2.3 というものもありますが、そういうものの紹介をいたしたいと思っます。

ALGOL 68 というのは、ワインハルデンさんがおもな著者として、WG 2.1 の中での討論から得られたいろいろなアイデアを盛り込んで記述された、ALGOL 60 を発展的に継ぐ——ALGOL 60 を含むエクステンションというわけではありませんが、ALGOL 60 の流れをくんで、ALGOL 60 での記述に慣れた人はすぐに読むことができる、そういう意味でそれを継ぐ——ものです。そうして ALGOL 60 以後のいろいろな計算機界での計算上の概念、手法などを採り入れて作られた言語であります。その言語の公式の書類になっておりますのは、いまわたしの手もとにあります MR 101 というアムステルダムの Mathematisch Centrum (ワインハルデンさんの所属されているところ) から出ている報告です。これがいわばもとの版ですけども、そのほかにドイツの雑誌「ヌメリッシェ・マテマティーク」にも出ておっまして、ワインハルデンさんにそのコピーを見せていただきましたが、内容はほとんど同じで、活字の字体が少し違っという程度です。それから、ソヴィエトの「キベルネティカ」という雑誌にも校正が済んでもう出たはず、というところあります。また、米国の CACM にも提出されたのですが、まだそのほうは載せるという回答がきておりません。

どの版が正式というわけでもありませんが、もとの版になっております「MR 101」にしても、とにかく相当大きなシステムをこまかく追求したものでありま

すから、虫が少しいたりしまっして、これの第 1 版は 1969 年 2 月ですが、去年の 10 月に第 2 版が出されました。1 と 2 の間には 250 項目ぐらゐの修正がこめられております。ほとんどはミスプリント的なおっですが、括弧を忘れたというようなものもあります。多少は記述の上で修正をしたところもあり、また、ハードウェア・リプレゼンテーションというか、どういふ意味のためにどういふ記号を使うといふことのレポートリーをちょっとおっしたところもあります。たとえば——非常にこまかい話ですが——ALGOL 60 以来 ALGOL ではサブスクリプトを書くときには [ ] を使っておりますが、一般のタイプライターなどではこういふものは使えない。しかし言語の構造の上からは ( ) を使っても差しつかえなく、さらに ( / ) というように綴ってもよいといふ便法が採り入れられたりしております。そのへんは、ISO コードにある文字を使って ALGOL 68 を表現することに対するイギリスのリンゼイという人の作業を取り入れたものです。

MR 101 には、150 ページばかりの本文の前に、“カバー・レター” と称するものがついておりますが、そのカバー・レターがどんなことをいっているか、ちょっと訳してみます。

算法言語 ALGOL 68 の件につき IFIP の TC 2 から IFIP の総会への報告

算法言語 ALGOL 68 の第 1 回報告書をお届けし、ALGOL 担当の作業グループ 2.1 からの要請に答えて第 2 技術委員会から、IFIP の承認を得て公表すべきものとして推挙いたします。この作業グループは、TC 2 の方針づけに従っ、ここ数年来、共通プログラミング言語の設計にあづかってきました。この間に TC 2 はこの仕事の大きさと困難を感じております。

WG 2.1 はその責務を遂行するにあたって、ここに送付する報告書に名の連らねられた 4 人の著者に仕事を委託し、その作業を導いてきましたが、また、これらの著者たちがこの仕事に払った相当の努力に対して感謝の意を述べています。この報告書は、しかしながら、単に 4 人の著者の業績といふべき、よ

\* IFIP and ALGOL 68, by Nobuo Yoneda (Faculty of Science, Gakushuin University)

\*\* 第 8 回通常総会における講演  
学習院大学理学部

り以上のものであると考えなければなりません。その内容と成果は、全体にわたってこの作業グループにおける討論の結果に影響を受け、主としてそこからもたらされたものであります。

この報告書は、そういうわけで、WG 2.1 の活動の現時点で実体化された成果として TC 2 から提出するものであります。だからといって、この作業グループの全メンバーがこの事業の各部分に同意したというわけでもなく、この問題について払うべき考慮が尽くされたと保証するわけでもありません。事実、この作業グループから TC 2 へ、少数意見の報告のかたちで、この報告書でとられている方向が将来に向かって妥当なプログラミングの道具を提供するという目標に向いて進むものではない、ということの心配が寄せられております。しかしながら、ともかくこの作業グループは、この作業がいまインプリメンテーションの最終テストのために、また、その上で計算社会に使ってもらおうべく、提出すべき段階に達した、と決議しています。この見方には TC 2 も賛同します。そういうわけで、この報告書はその主題への可能な手のつけ方の一つとして、最終的な結論というよりはむしろそういうものとして公表すべくお渡しするものであります。

WG 2.1 は、今後もこの公表の結果として得られる経験に常に目を通して、望ましいこととなれば修正や改訂を取り入れる方向に進められることとなります。このため、TC 2 は、この作業に貢献したい人は ALGOL Bulletin という確立された媒体を通じて意見を述べてほしい、という WG 2.1 の要請に裏書きを加えます。

上記のような目標に合わせて TC 2 は、IFIP の総会がこの算法言語 ALGOL 68 報告書を、この一葉のカバー・レターとともに、広く世に適宜に出版公表するために必要かつ適当な行動をとられることを要請いたします。

以上のカバー・レターの内容は、もとは WG 2.1 から TC 2 にこの書類が提出されるときについていた WG 2.1 から TC 2 へのかたちであったものを、その内容を含めて TC 2 から IFIP 総会あてのかたちに TC 2 で書きなおしたものであります。

書きなおしたのは、1969年1月末に TC 2 の会合がイギリスで開かれましたが、そのときのことです。それから、昨年もこの会場で申し上げたことですが、国際投票が5月に行なわれまして、参加各国の集

計結果は賛成 17、反対 3、棄権 6 となり、10 月半ばに IFIP の総会が開かれたときに、その結果の承認を得ております。

いまのカバー・レターのおしまいのほうに載っておりますように、WG 2.1 としましては、この報告書はすいぶん長い間作業をしてきた結果として、ここで一度世に出して、あっちこちでコンパイラを作ったり、実用テストをしたりする段階に達した、と決断したわけですが、なお WG 2.1 としましては、まだ2年後ぐらいを目標にして、あっちこちからくるいろいろな意見あるいは WG 2.1 の中自身から出るいろいろな——ここがぐあいが悪いからこうなおすべきだというような——意見を取り入れて修正ないし改訂を進めていくということにしております。2年後というのは、これをまとめた1968年12月のミュンヘン会合を起点としてのことですから今年の終りぐらいです。

ワインハルデンさんの最近の話では、あっちこちからいろいろな意見がきていて、その中には修正としてとり入れたいとワインハルデンさん自身も思うようなものがある——新しい奇抜なアイデアでもどのランゲージのかたちをこわしちゃうようなものもあるけれども——ということで、いろいろ変わる可能性がまだ残されておりますが、言語自身の全体の性格や構造には影響はないものと思われます。

たとえば——具体的な話になりますけれども——array という概念について、ワインハルデンさんはこういうことも考えているといっておられます。

Array というのは、FORTRAN の DIMENSION のようなものです。本来は、計算機の記憶装置の中で1次元のものを、何次元かのみ四角なもの——長くてもいいが三角形でないという意味で——そういうかたちのものに目を向けて解釈して、メモリとして一つにつながったもの——リニアなインデックスで、各要素が決まるというふうなまとめて計算機の中で処理する種類のもの——でしょう。しかし人間が考えるときには、もしかしたらもう少し違うものもあるかもしれない。たとえば、いろいろ要素の個数の違った1次元の array を並べて2次元にしていくものもあるかもしれない。これは、array というもの自身がエレメントになっているような array——全体として一つのまとまったものだがまとめ方は一段間接的になっているようなもの。いままでは、ALGOL 68 の中でも——ほかの言語でもそうですが——四角の考えだけだったので。すなわち、array のエレメントというのはもう

array ではない、そこのところを array のエレメントは array でもいいことにしようというのです。たとえば、1次元的な実数の array でサブスクリプトが1から20までであるという型は  $[1:20] \text{ real}$  と表わされます。これが2次元になれば  $[1:20, 1:10] \text{ real}$  となる。こういうふうに一度に書いたものは、何次元であっても、古い意味での array として考えるけれども、これに対して、分けて  $[1:20][1:10] \text{ real}$  と書いた場合、一緒のときはペアを与えると一つのもが出てくるのですが、分けるとサブスクリプトを一つつけると array が出てくる。どういう array が出てくるかは、いまの場合はたまたま1から20まで20個全部同じ長さのものなのですが、そこはそうになっている必要はない。さきほどいいましたように、array 一つ一つが同じ型の array、すなわち、要素の型、何次元であるか、さえ同じであるならばそういうものをもっと上の array の要素として並べることも許すということです。そういうことが、考える可能性のあることの一つだといっておられました。

そのほかにももっと奇抜なアイデアもでてきます。手続きというものはどういうものかを考えます。これは、何か計算をする記述したプログラムがあって、その中で——たとえば、代入文の右辺とか、こういう綴りの名前でも何を表わすといったところの、右辺が欠けている——いまはそこに書いてない。ほかからあとでそれを与えるとはじめて動き得るものになる。普通 ALGOL 60 なんかでは、それがはじめにいわゆるプロシージャ・ヘディングというところで、パラメタはこれとこれと与えてそれはこういうふうに扱え、というかたちでまとめられてしまっているのですが、プロシージャの本体の中に、ここに外からもらったものを記入するのだという部分が分散していてもいいのじゃないか。たとえば、第1のパラメタをもらってきから少し何か計算して、それからおもむろに第2のパラメタをもらってくるということ、もできるようにプロシージャの考え方を変えたらどうか。これはブラッセルの人たちから出た意見です。このブラッセルの MBLÉ (Manufacture Belge de Lampes et de matériel Électronique) に数人の非常に精鋭の人たちがいました、ワインハルデンさんのところとしょっちゅう手紙のやりとりをして、いろんな建設的な意見ないし虫取りの注意を出しております。

MBLE の活動の多くは WG 2.1 のメンバーにも逐一報告されておりますが、集めてみると 10 センチク

らしいの厚さにもわたるものであります。これからもそういう意見やコンパイラ作りの経験から生まれた問題などが WG 2.1 の作業に取り入れられて行くことでしょう。また逆に、コンパイラでやってみたらこういうことはこんなふうにできた、その調子でやるとこういう拡張もすぐできてしまう。そういう調子で拡張というのはあまりよくない考え方だとは思いますが、そういう議論も出てくるかもしれません。

また一方、重要な課題として、フルではない適当なサブセットとして何レベルか、あるいはどういう方面に向ったサブセットというようなものを、考えていく作業も議題にあがっております。

WG 2.1 の次の会合は1970年7月末にブラッセルで開かれますが、ちょうどその直前の1週間は、ミュンヘンで、ワーキング・コンフェレンスとして ALGOL 68 のインプリメンテーションの研究討論会が開かれることになっています。インプリメンテーションに関するインフォーマルな研究会は、昨年8月末から9月初めにかけてバンクーバでも開かれて30人ばかり集まり、活発な議論をしました。そのときのことは昨年申し上げたと思いますが、今度もその後のことや新しいインプリメンテーションのことが報告されることと思います。

日本では、まだ、インプリメンテーションをほんとうに手がけはじめた話は聞かないのですが、わたくし自身もそろそろインプリメンテーションを自分で——いろいろ皆さんの助けを借りて——考えてみようと思えますし、ALGOL 68 のコンパイラを作って国際的な活動の仲間入りをしようということがだんだん日本でも出てくると思えます。

この IFIP の WG 2.1 は、もっと前に遡りますと、1969年9月——カナダの西海岸からちょっと山のほうにありますバンフで開かれています。その前は1968年12月——ミュンヘンで開かれました。この年は、いわば追い込みで、3回も開かれております。1968年7月——スコットランド。これは7月の末だったのですが、6月にもピサのそばで開かれております。この前はしばらくあいておまして、実はワインハルデンさんの仕事量が大へん多くて、なかなか資料を作ることが間に合わない関係からですが、この前は1967年5月——オランダ。この頃は毎回 ALGOL 68 のことばかりです。その前は、1966年10月——ワルソー、1965年10月——グルノーブル近郊、1965年5月——プリンストン。

ALGOL 68 を作ろうという動きが多少具体的にやってきたのはこのへんからです。このとき、具体的な記述を作業しようということで、65年10月には Wirth, Seegmüller, Wijngaarden 3氏がそれぞれ記述のタネを持ってきております。その中から、ワインハルデンのやり方が一番ぐあいがよさそうだからその線で進めようということになりました。その後もまだ、ゼーグミュラーさんはワインハルデンさんのものは読みにくいということで、自分流のものを2回ばかり提出しておられます。ワルソー以後は毎回、ああいうところがだめだ、こういうところをなおせ、ということで WG 2.1 のメンバーが文句をつけて、ワインハルデンさんはそれをまた熱心に工夫して取り入れた記述を何度も書きなおして提出しておられます。

ついでに日本からの出席の状況を申し上げます。本来 IFIP の WG 2.1 ないし TC 2 の代表をしていらっしやったのは森口先生ですが、毎回出ていらっしやるわけにもいかなのでいろいろの人が入れ替り立ち替り森口先生の代理として出ていらっしやいます。これも山下先生がさきほどいわれましたように、続いて同じ人が出られないのはずいぶんぐあいが悪い。新しい人が1回行くとしばらく慣れないわけです。そのへんの議論の雰囲気になかなか慣れない。慣れたと思う頃会期が帰ってくる、という調子であったかと思われます。

1965年5月のときはいま富士通におられる井上謙蔵さんが行っておられます。フランスのときは清水留三郎さん(東大)が行っておられます。その次は島内剛一さん(立教)です。オランダのときは米田です。ちょうどこの4人が ALGOL の JIS に携わっていた。起草委員会は別ですが、その前から ALGOL のことを勉強していて、その頃は“電子協”でいろいろ作業していたのが順番に出ていったことになります。

初めは森口先生またはその代理だけだったのですが、オランダのときに日本からのメンバーを一人ふやそうということで、そのとき森口先生の代理として出ていたわくしが別のメンバーとして加えられ、それ以来かろうじて毎回出席しております。

スコットランドのときには森口先生の名前は名義変更で清水さんになりましたが、その代理として日立の中田育男さんも行かれました。このときは盛況で、ほかに立教大学の岩村さんもオブザーバとして出られました。その直前に WG 2.2 の会議がデンマークであり、そちらのほうのことで岩村さんは行かれたわけ

です。ミュンヘンは米田だけです。バンフには立教大学から前野年紀さんも行かれました。

WG 2.2 ではランゲージ・ディスクリプション——言語の構造と意味を正確に記述する方法——に取り組んでいます。デンマークでの会合には岩村さんと、オブザーバとして米田、そのあと、去年の夏、ウイーンでの会合には島内さんが出られました。その前はイタリアの島のサルディニアでありまして、そのときは西村敏男さん(教育大)です。

このようにいろいろ出席しておりますが、このうちで情報処理学会の息がかかっている率は近年激減しております。国際的活動として WG 2.1 あるいは 2.2 に活発に日本から参加するのですが、あまり情報処理学会に関係のないルートから出ていく。残念なことだと思います。できれば IFIP のどの会合にも少なくとも一人ずつは学会の手で、実質的な貢献をする人が行けるようになって欲しいと思います。

初めに申し上げました、わたくしの話の目標は人体これで終りなんです、皆さんのご質問がありましたら伺いたいと思います。

山下 TC 2 の前回の委員長は——。

米田 TC 2 は WG の会議が開かれるとき、あるいは全然関係のないときにあり、現在の代表は森口先生です。先生は情報処理学会の理事会で、TC 2 委員の後任となられるかたを出してくれということをおっしゃったはずですが、まだ実際のメンバーの変更には到っていないようです。事実上は、このごろ TC 2 には誰も行かれないか、あるいはたまたま WG 2.1 の会合にこつていたときに行った人が代理で出るかたちになっています。たとえば、昨年始めのイギリスでの会合には日本から代表は出なかったと思います。

TC 2 のほうにも適当な代表のかたが定期的に出られるべきだと思います。相当大事なことで、今度、ワーキング・グループでは何をやらせようかというようなことを議論するのですから。

山下 TC 2 の前回の委員長は Zemanek さん——第1回からですが……。

米田 そうだと思います。いまは T. B. Steel, Jr. さんがチェアマンに変わるようです。もう変わったのかどうか……。

山下 変わったんだと思います。

米田 スティールさんはその前しばらく TC 2 の秘書をしておられました。このかたは WG 2.2 チェア

マンでもあります。余談ですが、最近スティー爾さんからきた通信によりますと、CACM で ALGOL 68 のリポートを出ししぶっているのはけしからん——。理由はいろいろあるかもしれない。いろいろあげて、そういう理由ではおかしいとか、一番おしまいの方にもしろいことがあったんですが、最後に金の問題があげられる。これは金がかかる。しかし、アメリカで金がたりないからできないなんてことをいっただけに笑われるゾ、ということを手紙に書いています。これは ACM のディレクタにあてた手紙です。そのコピーが WG 2.1 のメンバーに配布されております。

もう一つ WG 2.3 というのがありまして、これの主題はプログラミング・メソドロジー。これは、さきほど、少数意見の話をしましたが、そこで ALGOL

68 に反対した人たちが、こういうところで働いているのはオレの良心に反するといって分裂したのがモトであります。Woodger という、ALGOL 60 のリポートに名を連らねて 1962 年の改訂の際のエディターにもなっている人。これがチェアマンです。なお、WG 2.1 のチェアマンは 1968 年の 12 月まで van der Poel という人がしていましたが、このとき限りでひと仕事終ったからやめたいということで、69 年 9 月からはドイツの若い Manfred Paul という人がチェアマンになっています。

ALGOL 68 以外のことは、わたくしはあまり見識は広くありませんですから、以上のような話でカンペンしていただきたいと思います。