

## 『プログラミングコンテスト チャレンジブック 第2版』

秋葉拓哉、岩田陽一、北川宣稔著／マイナビ

誰が言ったか、競ってこそ華という言葉がある。私が初めて耳にしたのは、学生時代の麻雀の一局で誰かに煽られたときだったと思う。

競争が世の中の問題全てを解決するとは到底思えない。ただ、上達にちょっと辛抱の要る芸事を盛り上げて行くには、プレイヤーから見ると何か手近な目標が是非欲しいところであり、「競って勝てばカッコいい」というのは手近な目標の最たるものだろう。読者の中にも、これからいろいろな競技活動にのめりこんで大学の単位がやばい感じになる人も少なからず居るのではないだろうか。立場上あまり大きい声では言えないのだが、ある競技にのめり込むというのは若いうちに是非したほうが良い経験である（でも、身を持ち崩さず、単位はなんとか取って下さい 笑）。そのようなわけで、元々競技であるスポーツやボードゲーム、あるいは多くの観客を引き寄せる芸術の分野のように昔から競技が行われてきた分野ばかりでなく、実用技術や学問の世界でも技術向上を目指した競技会が花盛りである。世界の高校生が参加する数学や理科のオリンピックは有名であるし、なんといっても本学はロボットコンテストの雄である。プログラミング、つまりコンピュータに命令を与えて自分の思いどおりの仕事をさせる技術、も例外ではない。

そもそもプログラミングは飯の種となる実用技術である。もう少し高尚・真面目に表現すると、世の中のありとあらゆる問題解決の局面で必須の大切な技術である。あなたの仕事にも必要だから真剣に勉強しなければいけない。こんな説教されずとも、作ったプログラムが動く瞬間は誰にとっても喜びであり、入り口の少々のとっつきにくさを克服した人は、皆面白がってプログラミングにのめり込む（と周囲を見て思う）。ただ、今から30年程前のマイコン普及期には必要に迫られて自分用の小さいツールをプログラミングするという手近な課題がゴロゴロしていたのに比べるとソフトウェアの環境が整備されて来て、「今までにないツールを手作りしよう」という課題が若いアマチュアにとって高級になり過ぎてきていると思う。となると、青春に刺激を与える手近な目標は「競ってこそ華」ということになるのか。

このような雰囲気です、ここ10年位の間に、プログラミングに関する競技会がどんどん増えてきている。ACM-ICPC (Association for Computing Machinery = 世

---

界最大の情報学に関する学会が主催するInternational Collegiate Programming Contest=国際大学対抗のプログラミング団体戦)は2004年から毎年行われている。Google Code Jamは2003年から毎年開催で、オンラインで誰でも参加できる。頻繁にオンラインで行われているものとしてTopCoderが有名である。これら3つの競技は、比較的短い時間内に(たとえば80分)数学的に厳密に定義された問題の、数多くの入力例の全てに対して正確な出力を出したとき(またはそのようなプログラムを提出したとき)初めて点がもらえる、そして正解提出に対しては提出までの時間に応じて点をつけるという、とてもわかりやすいルールになっている。競技会の中にはもっと長丁場のもの、あるいはデザインの良さを競うといった少し自由度のあるものも用意されているが、一番人気はこうした計算手法と実装の速さ正確さを競う「アルゴリズム競技会」である。TopCoderの「SRM アルゴリズム競技会」には世界各国の若きつわものどもが夜な夜な出沒している。出場者の大多数は学生である。べつに夜に行われる競技でもないのだが、時差の関係で「日本では」土日の夜中になったり週の真ん中の午前10時くらいになったりが多い。これを書いている数時間後日曜AM2:00に今月2回目の競技会があるのだが、出ようかどうか……

SRM533に迷った末出場、結果はボロ負けだった。3レベルの得点が設定された問題があるうち、平均人の約2倍の時間をかけて松竹梅の「梅」を解けたのみだった。「竹」問題は開いた時点で残り20分、アルゴリズムつまり計算の手順はすぐにはわかったのだが実装完了時残り5分でコンパイル、結局くだらない間違いが除けなかった。実は本稿の執筆のため疲れて80分に対して10分寝坊したのが痛かった(酷い負け惜しみ……)。このような私だが、本学でアルゴリズムの授業を担当しているにもかかわらず、競技プログラミングには2009年までほとんど無関心だった。2010年になって、本学のある学生氏に突き動かされる形でつわものを募り、ACM-ICPC出場チームの形ばかりのコーチになった。このチームは急造にもかかわらず健闘して7月のACM-ICPCの国内オンライン予選を突破した。長岡技大初出場にしての快挙である。12月には東京一ツ橋の国立情報学研究所で行われたアジア大会に出場。3名からなる各大学のチームが10問の問題に取り組む。問題は

---

予選と一味違う難しさで、コーチよりは上等な我がチームも苦戦して2問を解いたのみ。その時の首位は……なんと10問正解！あまりのレベルの高さにびっくり。しかも、10問目は終了1-2分前に提出で逆転優勝というドラマ付きだった。

ようやく、標題の本を紹介できるところまで来た。競技中、コーチ達はチーム選手と接触できないように隔離されるが、その間にACM-ICPCを盛り上げていくための運営に関するシンポジウムを行う。コーチは教員でも学生でもいい。強豪大学は若いチームOB学生がコーチにつくことが多い。強豪大学は何チームも予選通過しているが、そのような大学の学生コーチが登壇して、そのトークの中で「このたび本を出版したのでご覧ください」と宣伝していた。それが、標題の本の初版「プログラミングコンテストチャレンジブック」である。この大会の後に、我々がチームを母体として本学のプログラミングサークルが発足した。元出場者の複数メンバーが大変にこの本を誉めていたが、私は大変な怠け者でパラ見をしたのみだった。最近になって、「第2版でるそうですよ、買いですね」という催促めいた？サークルの同報メールが流れて来た。一方、またしても、ブックガイドの一角をお借りできるとの知らせを頂いた。これは予定調和である。この本を読まないことはあり得ない。

実は、この本を真に理解して紹介しようと思ったら、集中して勉強しても3か月はかかってしまう。それだけ充実している。2012年1月27日第2版発行のタイムリー性のため、読みこみが浅かったり部分的だったりする状態での紹介をお許し頂きたい。本書は、国際大会上位レベルにある学生コーチ3名が、過去に行われた競技会の問題を精選して、それらに対する「完膚なきまでの完全解答」をつけていくというユニークな形態の本である。サブタイトルに「問題解決のアルゴリズム活用力とコーディングテクニックを鍛える」とあるように、計算手順の解説とそれを実現する完全動作のプログラムとが両方とも提供されている。単なるコンテスト頻出問題の攻略本ではなく、各問題を使われるアルゴリズムに応じて順序良く並べている。前から順に準備編、初級編、中級編、上級編と分かれている。たとえば、「基礎からスタート——初級編」の最初の節の「すべての基本“全探索”」を見ると、再帰関数、スタック、キュー、そして、深さ優先探索、幅優先探索と

---

いった基本概念の説明が豊富な図解と、実際のプログラムコードでなされている。「このやり方でうまく行く」という説明は通常のアルゴリズムの教科書ほど形式的・厳密でないようにも思えるが、十分に説得的である。あるコラムの中で著者は「プログラミングコンテストでは、しばしば問題に対して予想を立て証明（に近いこと）をすることがあります。（中略）一般的に成り立つような法則でも、いくつかのコーナーケースと呼ばれる状況では成り立たない場合があります。（中略）法則を思いついても油断して解けた気にならずに、成り立たない場合がないか十分考えましょう。」と述べている。プログラムの正しさを確保することに苦勞し尽くした人の発言だと思う。そして、省略のない完全動作するプログラムコードが提示されているので読者はプログラムをデバッガの上で止めながら動作観察できる。中級編まで行くと、大学の1学期の講義で扱えるアルゴリズムはほとんど出尽くす。それも問題と解説、完全解答の繰り返しで。上級編ともなると、自分が少しは詳しいと内心思っている分野の話題がかなり詳しく説明されていて、若干の焦りを覚える程である。中国剰余定理、メビウス反転公式などが活用されている。初版から見ると、計算幾何、枝刈り探索、分割統治法、文字列アルゴリズムが増補されているとのこと。プログラムのコーディングはC++言語でされている。C++について全てを理解している必要はないが、主要なSTLは道具として使える程度のリテラシーは必要である。そのため、本当の初心者にはちょっとこの本はきついかもしれない。

本書の特徴は、アルゴリズムとその実装について、若い3人の著者が自ら問題を解いた経験に基づいて、「これでもか!」というほどに力いっぱい書きこんでいる点にあると思った。こういう人達と夜な夜な戦っているのかと思うと、あまりの勝ち目のなさに溜め息が出てしまう。特にスピードに関しては、若い人には絶対にはかなわない。ただ、本書は、競技を切り離れたとしても、アルゴリズムと実装を例題に基づいて解説した「奇書」であり、これを粘り強く1年程かけて完全に修得すれば、実用プログラムの手足というよりも核心部分を実現することについて、相当の実力がつくと思う。場合によっては、ゆっくり考えたほうが、著者たちが発見しなかった新しいなにかを見つける可能性も出てくるのかも知れない。

---

このようなわけで、道を究めたいと願っているプログラミング中級以上の方には誰にでもお勧めできる。そもそも技術向上のための競技だったわけで、十分時間を費やして同等以上の境地に達すればそれで良いではないか。競わずとも実は手に入る。

ボロ負けしたからって、全然悔しくなんかないんだからねっ！

## 執筆者紹介

### 武井 由智

電気系准教授。専門領域は、計算量理論とその応用、確率的アルゴリズム、デジタル信号処理。

---

『書名』 著者名 翻訳者名 出版社または文庫・シリーズ名 出版年 税込価格  
『プログラミングコンテストチャレンジブック 第2版』 秋葉拓哉、岩田陽一、北川宜稔 著 マイナビ 2012年 3,444円

[ブックガイド目次へ](#)