

プログラム理解における日本語使用の効果（2）

2Q-1

尾関 哲¹ 佐藤 邦弘² 太田 健一² 宮脇 富士夫²
¹神戸高専 ²姫路工業大学

1. はじめに

ソフトウェアの生産性を向上させるために日本語プログラムが提案されて久しく、種々の思想に基づいた言語が開発されたが、その評価例は数少ない。日本語プログラミングを普及させるにはプログラム開発環境の充実と同時に言語の評価が重要である。本稿では、英語版プログラムと日本語版プログラムの読解実験結果を比較検討する。

2. 日本語C++^[1]

これまでにいくつかの日本語プログラミング言語が提案されてきた。日本語の文法を積極的に取り入れたものと既存のプログラミング言語を日本語化するものに分けられる。我々は、後者の立場で言語C++の予約語を日本語化し、識別子に日本語を使用できる言語を開発した。プログラムの編集には専用のエディタを用いる。

3. 実験方法

被験者 大学生（工学部3年生）80名

実験計画 プログラムの読解実験では被験者のプログラミング経験が結果に影響する。以前に行った実験^[2]ではアンケートの実施結果をもとに被験者のプログラミング経験度を得た。本実験では、プログラムの読解実験の前にC言語の予約語の意味を問うテストを行い、その得点からプログラミング経験度を得る。また、読解に際してプログラムの内容説明文を与えるグループと与えないグループに分け、日本語プログラムの読解性を調べる。

材料

- ・C言語の予約語テスト
- ・実験用プログラム
- 関数のグラフ表示プログラムの英語版、日本語版で任意の識別子部分を10箇所空欄にしてある。行数はそれぞれ52行、45行である。
- ・プログラムの内容説明文
- ・プログラムの実行結果
- ・実験プログラムの読みやすさとプログラミング経験についてのアンケート

手続き

被験者を2つのグループに分割する。一方のグループの被験者にはプログラムの内容説明文を与え、他方のグループの被験者には与えない（表1）。各被験者は、はじめに英語版プログラムを読解し、つぎに同じプログラムの日本語版を読解する。読解時間は各々20分である。

表1 被験者グループ

Aグループ（40名）	Bグループ（40名）
英語版，説明文なし	英語版，説明文あり
日本語版，説明文なし	日本語版，説明文あり

4. 結果と考察

C言語のプログラミング経験の有無の影響をみるために、C言語の予約語を問うテストをプログラムの読解前に行った。この予約語のテストの得点が被験者のプログラミング経験を反映しているかどうかを知るために、英語版プログラムの読解得点との相関を調べた（図1）。その結果、A、B両グループともに予約語テストの得点が高いほど英語版プログラムの得点が高い傾向にあることがわかった（相関係数 $r=0.61$ （Aグループ）、 $r=0.69$ （Bグループ））。そこで、この予約語テストの得点の平均値（ $M=9.7$ ）より高い得点の被験者を「経験あり」、低い得点の被験者を「経験なし」という2つのグループに分けて分析する。それぞれのグループの人数を表2に示す。

Effects of Japanese Language on Program

Comprehension (2)

Satoshi OSEKI¹, Kunihiro SATO², Ken'ichi OHTA²,
Fujio MIYAWAKI¹¹Kobe City College of Technology²Himeji Institute of Technology

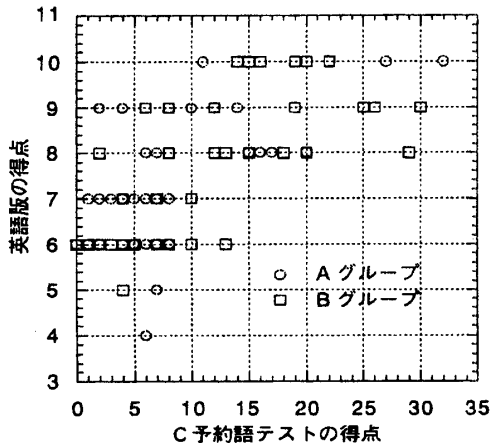


図1 C言語プログラミング経験

表2 プログラミング経験による分割

	Aグループ	Bグループ
経験あり	29人	11人
経験なし	19人	21人
合計	40人	40人

読解実験結果

結果を表3にまとめる。

まず、A、Bの両グループで英語版と日本語版の平均点に有意な差は見られなかった。ところが、実験に用いた日本語 C++ は識別子だけでなく予約語も日本語化されている。したがって、日本語 C++ を初めて読んだ言語として考えた場合、日本語 C++ の読解性は高いといえる。

一方、説明文を与える場合・与えない場合の効果は本実験結果からは顕著に現れなかった。これは、問題のプログラムが説明文を必要とするほど難しいものではなかったと考える。

アンケート結果

読解テスト後にプログラムの読みやすさについてのアンケートを取った。結果を表4にまとめる。

表4 読みやすさについてのアンケート結果

	Aグループ	Bグループ
英語が読みやすい	17(42.5%)	17(42.5%)
日本語が読みやすい	11(27.5%)	9(22.5%)
どちらともいえない	12(30.0%)	14(35.0%)

読解テストにおいて説明文を与える効果は認められなかった。被験者の感じた読みやすさと得点との関係をAグループとBグループをあわせて表5にまとめる。英語、日本語ともにわかりやすいと答えた言語の読解得点が有意に高い結果となった。したがって、被験者の感じた読みやすさが得点に反映されていることがわかる。

表5 読みやすさと得点

	英語が読みやすい	日本語が読みやすい	検定結果
英語版の得点	M=7.8 SD=1.4	M=7.1 SD=1.2	t(52)=2.0 p<.05
日本語版の得点	M=8.1 SD=1.7	M=7.0 SD=1.3	t(52)=2.5 p<.01

5. おわりに

プログラムの英語版と日本語版の読解実験を行った。すべての被験者にとって日本語 C++ は初めて読む言語であったが、C言語と比べた読解得点差はみられなかった。すなわち、日本語 C++ の読解性は高いと考える。今後、少数被験者の読解時の行動記録などにより日本語の効果をさらに分析する必要がある。

参考文献

- [1] 宮脇, 尾関, 太田, 佐藤: 日本語プログラミング言語 (日本語 C++) の開発, 姫路工業大学工学部研究報告 No.47 (1994)
- [2] 尾関, 太田, 佐藤, 宮脇: プログラム理解における日本語使用の効果, 情報処理学会 第51回全国大会 (平成7年度後期) 講演論文集(5), pp.169-170 (1995)

表3 読解結果と検定結果

	グループ A 説明文なし	グループ B 説明文あり	検定結果
経験なし (英)	M= 6.7 SD= 1.1	M= 6.6 SD= 1.1	t (46)=0.45, p>.05
経験なし (日)	M= 6.6 SD= 1.4	M= 6.9 SD= 1.1	t (46)=-0.82, p>.05
検定結果	t (28)=0.66, p>.05	t (18)=-1.37, p>.05	
経験あり (英)	M= 8.8 SD= 0.87	M= 8.5 SD= 1.4	t (30)=0.75, p>.05
経験あり (日)	M= 8.8 SD= 0.98	M= 8.8 SD= 1.5	t (30)=0.12, p>.05
検定結果	t (10)=0, p>.05	t (20)=-1.24, p>.05	