

# 英語で読ませた時でさえ、マンガの要約に集合知は有効か？

竹内 俊彦<sup>\*1\*4</sup>, 加藤 尚吾<sup>\*2\*4</sup>, 加藤 由樹<sup>\*3\*4</sup>

<sup>\*1</sup> 東京福祉大学 教育学部

<sup>\*2</sup> 相模女子大学 学芸学部 メディア情報学科

<sup>\*3</sup> 東京女子大学 現代教養学部 人間科学科

<sup>\*4</sup> 教育テスト研究センター(CRET)

## Is collective intelligence effective in summarizing Manga even when it is written in English?

According to a past experiment by researchers, when a story manga with about 100 strips was given to Japanese university students and let them summarize it into 5% to 20% of cutscenes and then pick out n% of those strips in the order of selected frequency, it became nice summary regardless of what number n is. In other words, collective intelligence worked extremely well in summarizing manga. But how reliable collective intelligence is? Will collective intelligence continue to be effective even if the same manga translated into English is asked to be read? We will report the results of the experiment having 60 Japanese university students participated in the study.

キーワード: 集合知, マンガ, 要約, 外国語

### 1. はじめに

#### 1.1 先行研究

著者らは以前、知性を測定するテスト法の一つとして、ストーリー・マンガを要約する方法を提案した。具体的には、100 コマ程度のストーリー漫画を、全体のよい要約となるよう、5%~20%程度のコマを選択させるテストである。このテストを女子大学生 113 人に行う実験をした(竹内ら 2016a)。以降、この実験を実験 A と呼ぶ。実験 A には才谷ウメタロウ・花形怜のマンガ「本日のバーガー 1 巻」の第 2 話「あの日の味」の先頭から 108 コマを用いた。実験 A の後に、各コマを 113 人が選択した率の高い順にソートし、上位 k コマをマンガのコマ順に並べかえると、k をいくつにしても、おおむね元のマンガの良い要約になった。つまり「あの日の味」の要約において、集合知は非常によく機能した。

集合知はどこまで頑健なのか、著者らは興味を持ったので、追加実験をした(竹内ら 2016b)。以降、この実験を実験 B と呼ぶ。男女 30 名ずつ計 60 名の大学生

に、実験 A と同じマンガ「本日のバーガー」の第 2 話「あの日の味」と、少女マンガでも集合知が有効かを検証するために少女マンガ「女の子の食卓 5」の第 4 話「潮干狩りでとったアサリ」の要約をしてもらった。その結果、やはり集合知による要約は良い要約になった。さらに「あの日の味」に関して実験 A の結果と比較すると、各コマの選択率がほぼ一致した。実験 A と実験 B における、各コマの選択率を図 1 に示す。

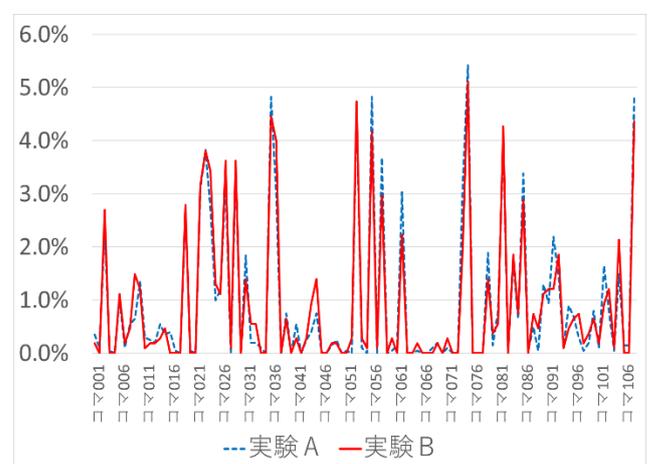


図 1 2 実験における「あの日の味」各コマの選択率

マンガの要約に集合知が想定以上に有効であったため、著者らは「集合知はマンガの要約において、正解にかなり近い答えを出す」と言うより、むしろ「集合知こそが要約の正解である」と見なすことにした。つまり「ある人の要約が集合知の要約にどれだけ近いかで、その人の要約能力を測定できる」と仮定し、マンガ要約能力を測定する指標を提案した(竹内ら 2016a)。具体的には「 $n$  コマのストーリー・マンガを  $k$  コマに要約するときは、上位  $k$  コマを、他の多数の人が選んだ選択率の高い順に選ぶほど要約能力が高い」という指標である。

## 1.2 本研究の目的

著者らの先行研究から、マンガの要約において集合知は一貫して非常に頑健であることが明らかになった。しかし実験 A の学会発表時(竹内ら 2016a)に「もともとマンガは理解しやすいものであり、要約はそれほど困難ではない。集合知が興味深いのは、1 人では解くのが困難な問題でさえ、(互いにコミュニケーションを取らない)個々の回答を寄せ集めると、個人を超えるような良い解が得られることにある。困難な課題でも、なお集合知は有効なのかを検証してはどうか」という指摘を得た。

そこで著者らは、マンガ「あの日の味」を英語に翻訳し、日本人学生に読んでもらう実験を計画した。「あの日の味」英語版を多数の人に要約してもらい、その集合知で要約した結果が、過去の日本語版を要約させたときの「正解」にどこまで近いかを分析すれば、困難な課題でも、なおマンガの要約に集合知は有効であるのかを判断できると考えたのである。そこで著者らは、実験 B とおおむね同じ条件で、「あの日の味」英語版を大学生 60 人に読ませて要約してもらう実験を行った。なお「あの日の味」を実験のために英語版に翻訳することに関して、出版社および著者の許諾を取っている。

## 2. 実験の方法

### 2.1 実験の概要

実験は 2017 年 10 月 14 日(土)に実施した。

### 2.2 実験参加者

実験参加者は都内近郊の、偏差値が約 50 前後の大学に在学する大学生男女 30 名ずつ計 60 名である。今回の実験参加者は、実験 A、実験 B とは異なる。

### 2.3 実験機材

実験に用いたものは、マークシート式の事前調査アンケート用紙、マンガの小冊子(「本日のバーガー 1 巻」第 2 話「あの日の味」の最初の 108 コマ)の英語版と日本語版、選択コマの転記用紙、事前アンケート用紙、事後アンケート用紙である。

### 2.4 実験のスケジュール

実験スケジュールを表 1 に示す。なお、どちらのマンガについても、実験前にすでに読んでいた実験参加者は 1 人もいなかったことを、選択コマの転記用紙にある質問で確認した。

表 1 実験スケジュール

| 時間   | 内容  |
|------|---|
| 5 分  | 実験の説明・事前アンケートの配布と記入   |
| 25 分 | マンガ「あの日の味」の要約課題<br>各コマにコマ No を振ったマンガ「あの日の味」を B5 版で白黒印刷した冊子を与え、要約するときに必要と感じたコマに印をつける。  |
| 5 分  | 選択コマ番号を別紙に記入  |
| 3 分  | 選択コマ番号記入用紙の回収   |
| 2 分  | 「あの日の味」日本語版を配布  |
| 10 分 | 「あの日の味」日本語版を読む<br>このときに英語版は回収せず、日本語版と比較して読みたい人は読むように指示した。つまり、英語版でははっきり理解できなかった人も、日本語版と比較することで、自分がどの程度、マンガを理解していたかを確認することができる。 |
| 10 分 | 事後アンケートの配布と記入   |

### 3. 実験の結果

#### 3.1 実験の概要

実験結果から、研究仮説「マンガの要約において集合知は、英語版であっても機能する」を検討した。実験A実験Bの各コマ選択率を図2に示す。図2は、各コマの選択率を、英語版で読ませたとき(実験C)と、日本語版で読んだときの過去の実験(実験A+実験B)を比較したものである。2つにある程度の差があることがわかる。ことに図1, つまり過去の日本語版を読んだ実験A, 実験Bと図2を比較すると、日本語版を読んだときほど、集団間で選択率が一致するわけではないこと、言い換えれば、英語版を読むと、コマ選択の正確さが、やや鈍ることがわかった。

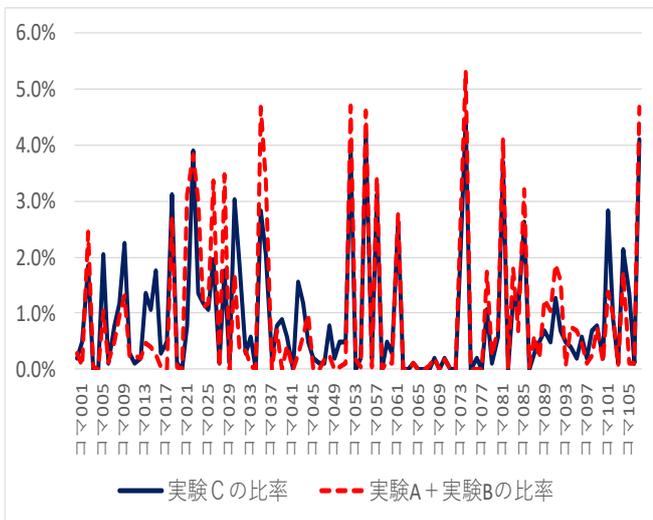


図2 本実験(英語版)と、過去の2実験A+B(日本語版)における「あの日の味」各コマの選択率

また、実験Aの選択率1位~20位のコマと、そのコマの実験B, 実験Cの選択率を表2に示す。

集合知で見ると、つまり、集合知における各コマの選択率の「順位」で見ると、表2からわかるように大きな差はない。つまり英語版でも、選択率の上位k位をマンガ内のコマ順に並べ替えると、kがいくつであってもおおむね良い要約になっている。マンガの要約において、集合知としては相変わらず、かなり良く機能し続けることを意味している。

ただし個人にとっては、英語版の要約は、日本語版より適切なコマの選択が難しくなることも明らかになった。そのことを示すために、実験A(日本語版)にお

る選択率1位~108位までのコマ番号を横軸に取り、実験Bと実験Cの、横軸のコマ番号に対応する順位をプロットした図を図3に示す。

もし実験B, 実験Cでの選択率の高い順が、実験Aの選択率順位と完全に一致するなら、図3は右上がり45度の対角線に一直線に並ぶはずである。プロットした点が対角線から外れるほど、実験Aとは選択したコマの順位が異なることになる。図4を見ると、実験Bよりも実験Cのほうが、より対角線から外れている。集合知はある程度の信頼がおけるものの、それには分散を吸収できるほどのデータ数の多さが必要であることを示していると著者らは考えている。

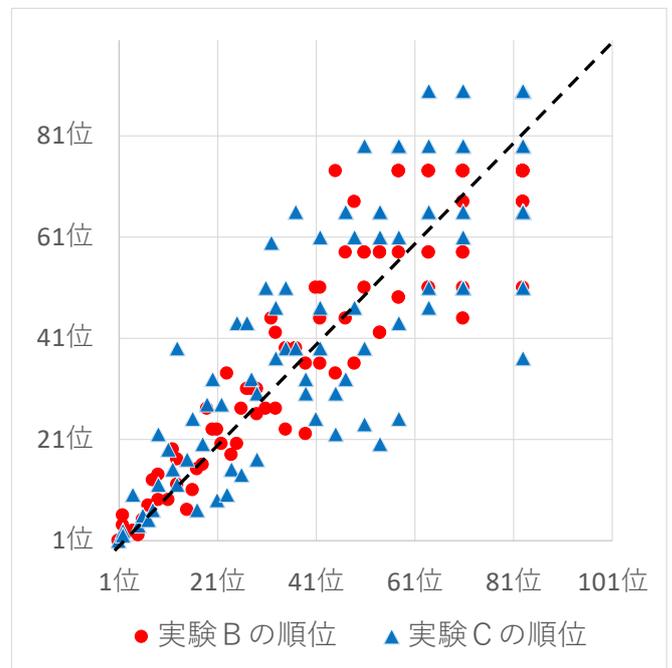


図3 実験Aの選択率順位を横軸にした、実験B, 実験Cの各コマの選択率順位

#### 4. おわりに

集合知の頑健さを検証するため、100コマ程度の英語のストーリー・マンガを60名の日本人大学生に与え、5%~20%のコマに要約してもらい、過去の「日本語版の結果と比較した。選択率の高い上位n位を取り出し、マンガのコマ順に並べ替えると、nがいくつでもおおむね良い要約になった。つまりマンガの要約は、英語版にしても集合知はおおむね機能した。しかし日本語版に比べると精度が落ちていた。

表2 「実験A」で選択率の高かった上位20コマが、実験B、実験Cで何位だったかの比較

|               |                 | 実験A                       |              | 実験B                       |              | 実験C                       |   |  |  |
|---------------|-----------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|---|--|--|
| 実験日時          | 2016年           |                           | 2016年        |                           | 2017年10月14日  |                           |   |  |  |
| 実験学生          | 都内の女子大学<br>113名 |                           | 都内の大学<br>60名 |                           | 都内の大学<br>60名 |                           |   |  |  |
| 男女別           | 男性<br>0         | 女性<br>113                 | 男性<br>30     | 女性<br>30                  | 男性<br>30     | 女性<br>30                  |   |  |  |
| マンガの言語        | 日本語             |                           | 日本語          |                           | 英語           |                           |   |  |  |
| マンガを<br>読んだ時間 | 15分             |                           | 15分          |                           | 25分          |                           |   |  |  |
| コマNo          | 実験Aの<br>順位      | 実験Aの<br>選択人数<br>(のべ1985人) | 実験Bの<br>順位   | 実験Bの<br>選択人数<br>(のべ1076人) | 実験Cの<br>順位   | 実験Cの<br>選択人数<br>(のべ1028人) | セリフ   |  |  |
| コマ075         | 1位              | 108人                      | 1位           | 55人                       | 1位           | 46人                       | ロッシーニ・バーガーです!   |  |  |
| コマ108         | 2位              | 96人                       | 4位           | 47人                       | 3位           | 42人                       | 神宮司くん/今日はどうもありがとう   |  |  |
| コマ056         | 2位              | 96人                       | 6位           | 45人                       | 2位           | 43人                       | そのハンバーガーが何なのか分かりましたよ!   |  |  |
| コマ036         | 4位              | 95人                       | 3位           | 48人                       | 10位          | 29人                       | 次の結婚記念日には二人であの夜と同じハンバーガーが食べたいんだ…/わかりました そのハンバーガーがどんなものだったか教えてもらえますか?    |  |  |
| コマ053         | 5位              | 93人                       | 2位           | 51人                       | 4位           | 41人                       | 赤身や脂身の味だけでなく内臓独特の旨味もあったような気がする/でも僕はレバーなんかは苦手なんだけどね/不思議だな                |  |  |
| コマ082         | 6位              | 80人                       | 5位           | 46人                       | 6位           | 38人                       | これだ!  |  |  |
| コマ023         | 7位              | 76人                       | 8位           | 41人                       | 5位           | 40人                       | 前に話したの覚えてるかな?/僕は日本の大学に二年間在籍した後アメリカに留学したんだが そこで今の妻と出会ってね/確か一目惚れでしたよね     |  |  |
| コマ058         | 8位              | 73人                       | 13位          | 32人                       | 7位           | 32人                       | 結婚記念日当日-  |  |  |
| コマ029         | 9位              | 67人                       | 9位           | 39人                       | 22位          | 18人                       | そこで お願いなんだが…/なんとかそいつを再現できないかな?  |  |  |
| コマ086         | 9位              | 67人                       | 14位          | 31人                       | 12位          | 27人                       | その時 作られたハンバーガーが/サーロインをミンチにしたパティ/牛のショートトリブの煮込み/フォアグラ/それにトリュフを挟んだものだったんです |  |  |
| コマ027         | 11位             | 64人                       | 9位           | 39人                       | 19位          | 20人                       | いや実はね…/それがハンバーガーだったんだよ  |  |  |
| コマ074         | 12位             | 62人                       | 19位          | 21人                       | 15位          | 22人                       | パフッ お待たせしました! これが思い出の-  |  |  |
| コマ022         | 13位             | 61人                       | 12位          | 34人                       | 39位          | 8人                        | ああっ すみません/実は先輩にお願いしたいことが…/俺に?   |  |  |
| コマ062         | 13位             | 61人                       | 17位          | 24人                       | 12位          | 27人                       | では/作らせていただきます!  |  |  |
| コマ037         | 15位             | 60人                       | 7位           | 43人                       | 17位          | 21人                       | それが…よく分からないんだ/何が挟まれていたのかもね  |  |  |
| コマ024         | 16位             | 55人                       | 11位          | 37人                       | 25位          | 14人                       | ホームステイ先の父親がそのことを知って/わざわざクリスマスにレストランを予約してくれたんだ                           |  |  |
| コマ019         | 17位             | 53人                       | 15位          | 30人                       | 7位           | 32人                       | 会社を辞めてまで挑戦したいと思ったハンバーガーだから/自分でパンズも研究して 本当に自信のあるものだけをお客さんに提供したいんだ!       |  |  |
| コマ003         | 18位             | 46人                       | 16位          | 29人                       | 20位          | 19人                       | 水上さんあそこが/神宮司先輩のお店なんです…  |  |  |
| コマ092         | 19位             | 44人                       | 27位          | 13人                       | 28位          | 13人                       | それに 水上さんが内臓の味もしたと仰ったのでピンときたんです  |  |  |
| コマ079         | 20位             | 38人                       | 23位          | 15人                       | 33位          | 11人                       | ガッ ハンバーガーをむさぼる夫婦  |  |  |

## 謝辞

本研究は、科研費（基盤C「集合知によるマンガ要約テストの確立と、その評価基準を用いたマンガ要約ソフトの開発」 課題番号 17K01142）の助成を得た。また実験にあたり、実験者の手配や会場の準備などに関して、教育テスト研究センターの多大な助成を得た。さらに実験におけるマンガの利用にあたり、芳文社コミックスの協力を得た。

## 参考文献

- (1) 竹内俊彦, 加藤由樹, 加藤尚吾 (2016a) マンガを要約する能力と集合知に関する実験, 日本教育情報学会予稿集, pp328-329.
- (2) 竹内俊彦, 加藤由樹, 加藤尚吾 (2016b) マンガ要約能力の測定法における頑健性の検証実験, 日本教育メディア学会第23回年次大会発表予稿集, pp28-29.
- (3) 藤本学, 大坊郁夫 (2007) コミュニケーション・スキルに関する諸因子の階層構造への統合の試み, パーソナリティ研究, Vol 15, No .3, pp347-361.