

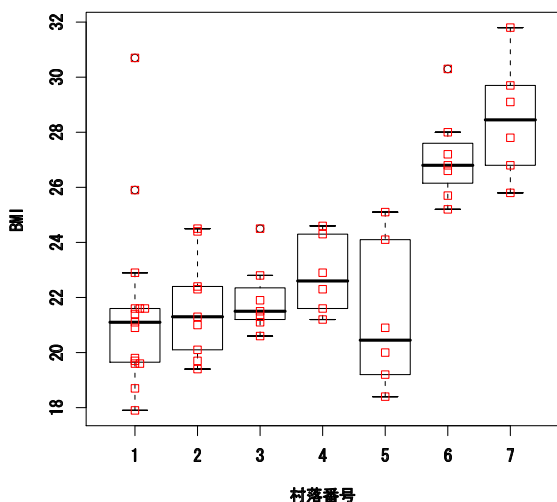
## 課題の解答例

R のプログラムは以下の通り。

```
kadai11-2007.R
dat <- read.delim("bmi.txt")
females <- subset(dat,SEX=="F")
attach(females)
pdf("kadai11g.pdf")
par(family="Japan1GothicBBB")
boxplot(BMI ~ VG, xlab="村落番号",ylab="BMI",main="女性の BMI の村落間比較")
stripchart(BMI ~ VG, vert=T, method="stack", add=T, col="red")
dev.off()
fligner.test(BMI ~ VG)
kruskal.test(BMI ~ VG)
pairwise.wilcox.test(BMI,VG,exact=F)
detach(females)
```

箱ヒゲ図にストリップチャートを重ね描きしてみると、下図が得られる。村落間で BMI に差がありそうにも見えるが、サンプルサイズが小さく、かつ村によって違っているようにみえるので、統計的な有意差は検出しにくそうである。

女性の BMI の村落間比較



「村によってばらつきの差がない」を帰無仮説とする Fligner-Kileen の検定の有意確率が 0.54 なので、Kruskal-Wallis の検定をすると、有意確率が  $10^{-5}$  のオーダーなので、「村によって分布の位置に差がない」という帰無仮説は有意水準 5% で棄却され、村によって BMI の大きさは異なると判断される。

次に、2 つの村ずつペアにして、Holm の方法で検定の多重性を調整した「2 つの村の間で BMI の分布の位置に差はない」を帰無仮説とする Wilcoxon の順位和検定を行うと、有意確率は下の表の通り得られる。

1	2	3	4	5	6	
2	1.000	-	-	-	-	
3	1.000	1.000	-	-	-	
4	0.729	1.000	1.000	-	-	
5	1.000	1.000	1.000	1.000	-	
6	0.043	0.022	0.041	0.054	0.054	
7	0.046	0.036	0.054	0.066	0.066	1.000

この結果から、1 と 6、1 と 7、2 と 6、2 と 7、3 と 6 の 5 組で、村の間に BMI の有意差 ( $p < 0.05$ ) があったといえる。