非重複オーディエンスの算出手法（中）

——サインスバリーおよびメザリングハム手法——

清 水 公 一

I．序

本誌10巻2号でアガスティニの手法とそれにまつわる各研究者の主張を踏えての筆者の見解を述べて来た。ここでお断わりしておかなければならないのは10巻2号の冒頭で「サインスバリー，メザリングハム，ビジュアル，クオーレルの各手法と，1銘柄媒体（vehicle）の号（issue）間の非重複オーディエンス算出手法については(下)——（本誌10巻3号）で論じる」と予告したが，編集の都合によりサインスバリーの手法とメザリングハムの手法のみ(中)として本号で扱うということである。そしてビジュアル手法，クオーレル手法，1銘柄媒体の号間の非重複オーディエンス算出手法は(下)として次号で述べようと思う。

そこでまず，サインスバリーの手法から検討して行きたいと思う。これについては，London Press Exchange Ltd. のジョン・カーフィン（John Caffyn）とマリアンナ・サゴフスキー（Marianna Sagovsky）が，イギリスの新聞を使ってのアガスティニの手法との比較を行なっているので，併わせて説明しておきたいと思う。

II. サインスバリーの手法

サインスバリー（E. J. Sainsbury）は London Press Exchange で非重複オーディエンスの求め方について研究し，彼独特の手法を発表した。彼の算出手法にはノーマル手法（Normal Method）と修正手法（Modified Method）がある。モディファイド手法はノーマル手法を拡張したものであるので，まずノーマル手法から説明したいと思う。

1. ノーマル手法（Normal Method）

① 二つの銘柄媒体を組み合わせたとき，銘柄媒体をそれぞれA，Bとすると，露出されない割合は図—1のように示すことができる。従って，AとBの非重複オーディエンスは次の公式で求められる。

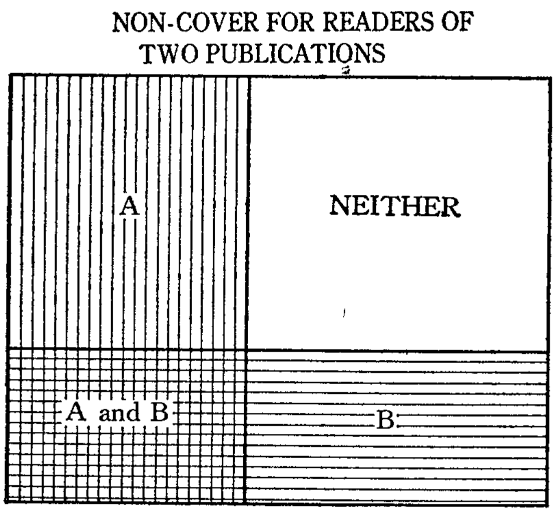
$$1-\text{non-cover of A}\times\text{non-cover of B}$$

例えば，Aのオーディエンスの割合が40%，Bが30%であるとすると，露出されない割合は，Aが60%，Bが70%になる。従って，AとBの非重複オーディエンスの割合は，

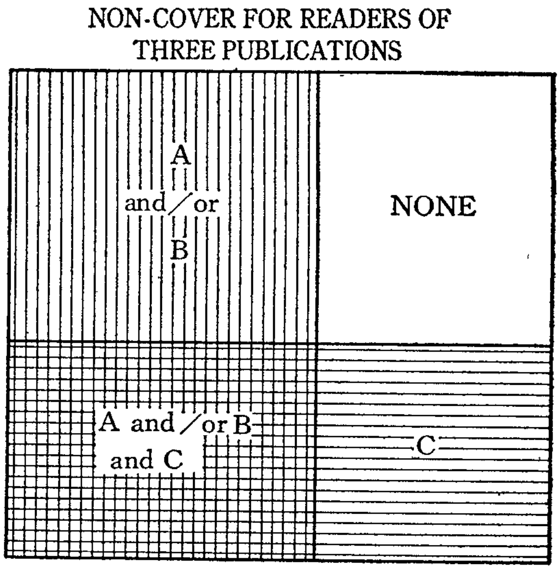
$$1-0.60\times0.70=1-0.42=0.58$$

で58%になる。

図—1 A B 2誌の重複



図—2 A B C 3誌の重複



J. M. Caffyn and M. Sagovsky, p 22.

② 三つの銘柄媒体を組み合わせたとき，銘柄媒体をそれぞれA，B，Cとすると，露出されない割合は図—2のように示すことができる。従って，3銘柄媒体の非重複オーディエンスの割合を出すには，

1−non-cover of A×non-cover of B×non-cover of C

例えば，Aのオーディエンスの割合が40%，Bが30%，Cが20%であるとすると，露出されない割合は，Aが60%，Bが70%，Cが80%になる。従って，A，B，C3銘柄媒体の非重複オーディエンスの割合は

$$1-0.60\times0.70\times0.80=1-0.336=0.664$$

で，66.4%ということになる[1]。

2. 修正手法（Modified Method）

（1）

各銘柄媒体のオーディエンスの割合と二つずつ組み合わせた場合のオーディエンスの割合が得られたとき，三つの銘柄媒体の非重複オーディエンスの割合は，一つの銘柄媒体に他の二つの銘柄媒体を結合する形で求めるのである。これを具体的に説明すると次のようになる。

① まず，三つの銘柄媒体のうちオーディエンスの割合が一番高いものを取り，これをベースとする。

② 次に，他の二つの銘柄媒体の重複オーディエンスの割合を100%から引き，2銘柄媒体の露出されない割合を出す。

③ ①の値を100%から引き，①の露出されない割合を出す。次に，②を①の露出されない割合で除す。これが修正された値になる。

④ ③の値をノーマル手法に従って計算する[2]。

（2） 計算例

(1) J. M. Caffyn and M. Sagovsky, "Net Audiences of British Newspapers : A Comparison of the Agostini and Sainsbury Methods", Journal of Advertising Research, Vol. 3. No. 1, March, 1963, p. 22.

(2) J. M. Caffyn and M. Sagovsky, ibid., p. 23.

各銘柄媒体のオーディエンスの割合をそれぞれA＝40%，B＝30%，C＝20%，二つ一組の重複オーディエンスの割合をそれぞれAB＝57%，AC＝50%，BC＝45%とすると，修正手法による非重複オーディエンスの割合は，次のように計算する。

① Aをベースとし，露出されない割合を出すと，

$$1-0.4=0.6 \rightarrow 60\%$$

② AB　$1-0.57=0.43 \rightarrow 43\%$

AC　$1-0.50=0.50 \rightarrow 50\%$

③ $B=\frac{43}{60}=71.7$　修正された値 71.7%

$C=\frac{50}{60}=83.3$　修正された値 83.3%

④ $1-\text{non-cover of } A\times\text{non-cover of } B\times\text{non-cover of } C$

$$=1-0.60\times0.717\times0.833$$

$$=1-0.358=0.642$$

で，修正手法による非重複オーディエンスの割合は64.2%になる。なお，比較の意味から，ノーマル手法の場合は66.4%である。

3. アガスティニの手法とサインスバリーの手法との比較

ここで，サインスバリーの手法の適応性を見る意味から，アガスティニの手法で計算した値と比較してみようと思う。

表1 単一銘柄媒体および結合オーディエンス

COVERAGE BY INDIVIDUAL PAPERS AND PAIRS OF PAPERS

Individual Papers	*Number of Cards*	*% Cover*
1. *Daily Express*	2033	34.1
2. *Daliy Herald*	830	13.9
3. *Daily Mirror*	2097	35.2
4. *News of the World*	2754	46.2
5. *Daily Mail*	1214	20.4

6. *Daily Sketch*	606	10.2
Pairs of Papers		
2, 3	2575	43.2
2, 4	3015	50.6
2, 6	1324	22.2
3, 4	3563	59.7
3, 6	2365	39.7
4, 6	2987	50.1
Base	5964	100.0

J. M. Caffyn and M. Sagovsky, op. cit., P. 23

比較にあたって使用するベーシック・データは表1のとおりである。これは，イギリスの新聞のオーディエンスの割合を示したものである。調査対象者は35才以上の読者，5,964人で，データは一人ずつパンチ・カードに入れ，銘柄媒体ごとに集計したものである。まず，②Daily Herald, ③Daily Mirror, ⑥Daily Sketch の新聞3紙の非重複オーディエンスの割合をアガスティニの手法とサインスバリーの手法で比較してみよう。

（1） アガスティニの手法

オーディエンスの総計A＝3,533　重複オーディエンスの総計D＝802　非重複オーディエンスの総計C＝2,814

従って，非重複オーディエンスの割合は，47.2％である。

（2） サインスバリーのノーマル手法

② $1-0.139=0.861$　③ $1-0.352=0.648$　⑥ $1-0.102=0.898$

$$1-0.861\times0.648\times0.898=1-0.501=0.499$$

従って，非重複オーディエンスの割合は，49.9％である。

（3） サインスバリーの修正手法

1) ③の35.2％が最高値であるから③をベースとする。露出されない割合は，　$1-0.352=0.648 \rightarrow 64.8\%$

2) ③と②の重複＝0.432　　$1-0.432=0.568 \rightarrow 56.8\%$

③と⑥の重複＝0.397　　$1-0.397=0.603 \rightarrow 60.3\%$

3) ②$=\dfrac{56.8}{64.8}=87.7$　　⑥$=\dfrac{60.3}{64.8}=93.1$

4)　$1-0.648\times0.877\times0.931=1-0.529=0.471$

従って，非重複オーディエンスの割合は，47.1%である。

実際の値が47.3%であるから，その誤差はアガスティニの値が −0.1%，ノーマル手法が +2.6%，修正手法が −0.2% である。

次に4紙を組み合わせた場合について見てみよう。使用媒体，オーディエンス，閲読率は表2のとおりである。

4.　4紙の結合オーディエンス

（1）　アガスティニの手法

オーディエンスの総計A＝6,287　重複オーディエンスの総計D＝3,032　非重複オーディエンスの総計C＝4,076

従って，非重複オーディエンスの割合は，68.3% である。

表 2　4紙のリーダシップ・データ

使用媒体	オーディエンス	閲読率
② Daily Herald	830	13.9%
③ Daily Mirror	2,097	35.2%
④ News of the World	2,754	46.2%
⑥ Daily Sketch	606	10.2%

（2）　サインスバリーのノーマル手法

②　$1-0.139=0.861$　　③　$1-0.352=0.648$

④　$1-0.462=0.538$　　⑥　$1-0.102=0.893$

$$1-0.861\times0.648\times0.538\times0.898=1-0.27=0.73$$

従って，非重複オーディエンスの割合は，73.3% である。

（3）　サインスバリーの修正手法

1)　④の 46.2% が最高値であるから④をベースとする。露出されない割合は，　$1-0.462=0.538\rightarrow53.8\%$

2)　表1の重複データより，

表 3 非重複オーディエンスについての 3 手法の比較
COMPARISON OF TRUE COVER WITH THE THREE ESTIMATES

Combination of Papers	*True Net Cover* %	*Agostini* %		*Sainsbury Modified* %	*Sainsbury Normal* %
Trios					
123	65.6	0	<	−1.7	−2.4
124*	67.8	+2.1	>	−0.6	+1.6
125	58.1	−0.6	<	−1.9	−3.3
126	50.6	−0.6	<	−0.7	−1.5
134*	73.9	+4.7	>	−0.5	+3.1
135	70.4	0	<	−2.6	−4.4
136	62.2	+0.1	<	−0.6	−0.6
145*	72.7	+2.0	>	−1.0	−1.0
146*	67.0	+1.7	>	−0.1	+1.2
156	54.4	−0.3	<	−0.6	−1.6
234*	62.8	+3.5	>	+0.3	+7.2
235	57.4	−0.4	<	−1.1	−1.8
236	47.3	−0.1	<	−0.2	+2.6
245*	61.2	+1.1	>	−0.4	+1.9
246*	54.1	+0.7	>	+0.1	+4.3
256	39.2	−0.7	>	−0.5	−0.7
345*	69.2	+3.4	>	−1.0	+3.0
346*	61.9	+2.9	>	+0.7	+6.8
356	53.9	−0.3	=	−0.3	−0.3
456*	60.5	+0.5	>	−0.1	+0.9

Combination of Papers	*True Net Cover* %	*Agostini* %		*Sainsbury Modified* %	*Sainsbury Normal* %
Quartets					
1234*	76.6	+5.2	>	−1.1	+3.6
1235	76.7	−0.7	<	−4.9	−6.0
1236	68.7	−0.6	<	−2.4	−1.8
1245*	76.0	+2.8	>	−2.0	−0.3
1246*	70.3	+2.4	>	−0.8	+2.2
1256	63.3	−1.3	<	−2.9	−3.9
1345*	81.4	+5.3	>	−2.5	+0.3
1346*	75.5	+4.7	>	−0.3	+3.9
1356	73.3	−0.4	<	−3.2	−3.8
1456*	74.9	+2.4	>	−1.2	−0.3
2345*	72.0	+3.9	>	−1.3	+4.1
2346*	64.9	+3.4	>	+0.7	+8.1
2356	60.9	−0.9	<	−1.5	−0.8
2456*	64.1	+1.2	>	−0.4	+2.7
3456*	71.1	+3.3	>	−0.7	+4.0
Quintets					
12345*	83.9	+5.6	>	−3.3	+0.3
12346*	78.2	+5.0	>	−1.0	+4.1
12356	79.4	−1.3	<	−5.6	−5.7
12456*	78.1	+3.0	>	−2.2	+0.1
13456*	82.7	+5.2	>	−2.4	+0.8
23456*	73.8	+3.7	>	−1.1	+4.7
Sextet					
123456*	85.2	+5.4		−3.3	+0.6

*Combination contains the national Sunday paper.

J. M. Caffyn and Sagovsky, op. cit. p 24.

②と④の重複＝50.6　　1－0.506＝0.494 → 49.4％

③と④の重複＝59.7　　1－0.597＝0.403 → 40.3％

⑥と④の重複＝50.1　　1－0.501＝0.499 → 49.9％

3)　②$=\frac{49.4}{53.8}=0.918$　③$=\frac{40.3}{53.8}=0.749$　⑥$=\frac{49.9}{53.8}=0.931$

4)　$1-0.538\times0.918\times0.749\times0.931=1-0.344=0.656$

従って，非重複オーディエンスの割合は，65.6％である。

さて，実際の値が64.9％であるから，アガスティニの手法による誤差は+3.4％，ノーマル手法による誤差が+8.1％，修正手法の誤差が+0.7％である。このようにして，3重，4重，5重，6重と，42組について計算した結果が表3である。今まで行なってきた二つの計算の結果については，アンダーラインで示し，Agostini と Sainsbury Modified との誤差の大きさについては絶対値で比較できるようにした。この結果を見ると，アガスティニの手法は組み合わせの数が多いほど誤差が大きくなっていることがわかる。また，図―3はアガスティニの双曲線とサインスバリーの修正手法の値を実際の値で比較したものである[3)]。

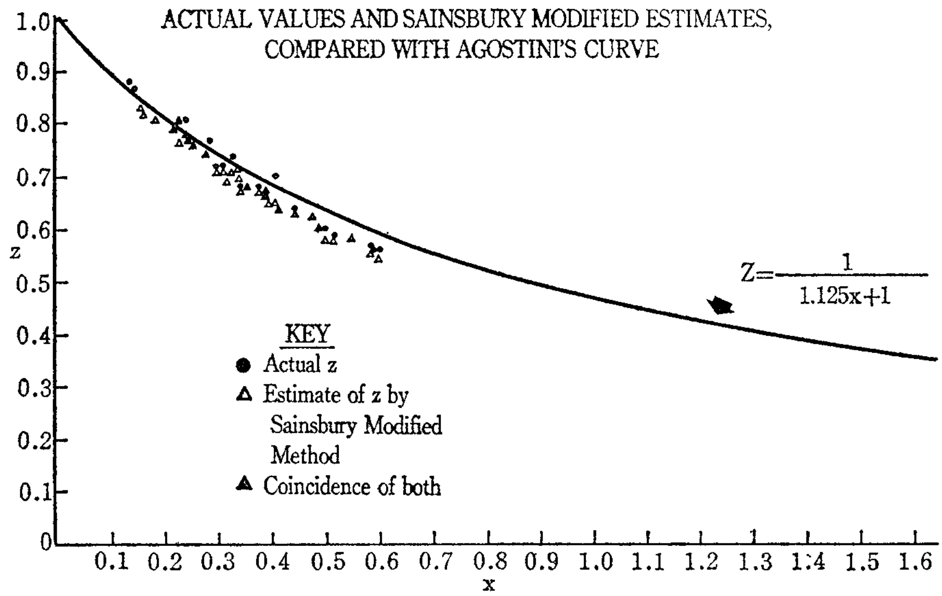
いずれにしても，サインスバリーの手法は「X」と「Z」の関係を示す一定の係数がないので，国や銘柄媒体のタイプに影響されることがない。つまり，結合媒体のうちの最も到達率の高いもので常に修正を行なって行くために，かなり広い範囲に適応できるものと思う。

Ⅲ．メザリングハムの算出手法とその適応性

従来，非重複オーディエンスは，読者調査のデータをパンチ・カードに入れ，それを分類して求めて来た。この方法が非常に時間と費用がかかるようになって以来，過去いろいろな算出手法が考えられて来た。しかし，いずれもあまり正確ではなかった。これらの中でアガスティニの手法は優れていると言って良い。

(3)　J. M. Caffyn and M. Sagovsky, op. cit., p. 25.

図―3　実際の値，サインスバリーの修正手法，アガスティニのカーブとの比較



J. M. Caffyn and M. Sagovsky op. cit., p. 25.

アガスティニは1961年にフランスの新聞，雑誌の研究から，銘柄媒体を二つずつ組み合わせたデータから非重複オーディエンスを求める経験的公式を開発した。その公式がフランスの新聞，雑誌だけでなく，アメリカの雑誌にも適応できることを示唆している。

しかし，メザリングハム（Richard A. Metheringham）はアガスティニの公式について次のように指摘している。アガスティニの公式はイギリスの新聞・雑誌を多方面にわたってテストした結果，イギリスの新聞・雑誌にはとても使えないということがわかった。例えば，方程式の係数「K」を各読者調査毎に修正してさえも，実際の値と17％もの誤差があるのである。しかも同じ調査の中ですらその係数が非常にまちまちな値を示すのである[4]。

そこで，この研究の目的は，1）どの国の媒体にも適応できる公式を開発すること。2）銘柄媒体間の重複だけでなく新聞，雑誌，ラジオ，テレビなどといったあらゆる媒体間の重複を考慮した非重複オーディエンスが算定できる公

(4) Richard A. Metheringham "Measuring the Net Cumulative Coverage of a Print Campaign," Journal of Advertising Research, Vol. 4. (Dec. 1964) p. 24.

式の開発。3) 2重だけでなく3重，4重，5重と多次元の重複を考慮した公式。4) 他媒体との重複だけでなく，同一銘柄媒体の号オーディエンスの重複があった際の非重複オーディエンスも同じに評価しようというものである。

1. 公式の展開

まず初めに，メザリングハムの公式から見て行くことにしよう。

（1） 銘柄媒体の広告挿入条件は次のとおりである。

$i = 1, 2, \cdots\cdots n$ （回）

$j = 1, 2, \cdots\cdots n$ （回）

$k = 1, 2, \cdots\cdots n$ （回）

$\vdots$

r ──→銘柄媒体の数

p_i──→銘柄媒体 i における閲読者比率

$q_i = 1 - p_i$──→銘柄媒体 i における非閲読者比率

$\sum q_i$──→非閲読者比率を合計する。

（2） $\sum q_{ij}$──→二つの銘柄媒体を組み合わせたときの非閲読者比率を合計する。

（3） r 個の媒体を組み合わせたときの非閲読者の比率 k_r は，

$$k_r = \frac{\sum q_{ij} \cdots\cdots r}{\binom{n}{r}} \cdots\cdots (1)$$

$\sum q_i$ を s，挿入回数の合計を t とし，媒体の組み合わせ条件を個別に見てみると，

1媒体のとき　　2媒体のとき

$$k_1 = s/t \qquad k_2 = \frac{s(s+1)}{t(t+1)} \qquad k_3 = \frac{s(s+1)(s+2)}{t(t+1)(t+2)} \cdots\cdots (A)$$

（4） 従って s と t は次の式で求める。

$$s = \frac{k_1^2 - k_1 k_2}{k_2 - k_1^2}$$

これは2媒体の組み合わせの場合

$$t=\frac{s}{k_1}$$

（5） （A）の一般式は，

$$k_r=\frac{s(s+1)(s+2)\cdots\cdots(s+r-1)}{t(t+1)(t+2)\cdots\cdots(t+r-1)}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

（6） 最初に非閲読者比率に転換して（2）式までの計算を行なって来ているので，ここで非重複オーディエンス比率に戻す作業が必要である。これは1から（2）式の値を引けば良いのである[5]。

2. 非重複オーディエンスの算出例

ここで，雑誌の挿入条件と到達率の仮説をつくり，メザリングハムの公式に従って非重複オーディエンスの比率を計算してみようと思う。

組み合わせ数

A_3B_1, A_3B_4	2
A_3C_1, A_3C_2, A_3C_4	3
B_1B_4	1
$B_1C_1, B_1C_2, B_1C_4, B_2C_1, B_2C_2, B_2C_4$	6
C_1C_2, C_1C_4, C_2C_4	3
計	15

（1） 非閲読率を合計すると，

A 1回　　B 2回　　C 3回

$$\begin{aligned}\sum q_i &= (1-0.10)+2(1-0.20)+3(1-0.30)\\ &=0.90+2(0.80)+3(0.70)\\ &=4.60\end{aligned}$$

（2） 2媒体を組み合わせた際の非閲読率を合計すると，

AB　　AC　　BB　　BC　　CC

$$\sum q_{ij}=2(1-0.28)+3(1-0.37)+(1-0.36)+6(1-0.44)+3(1-0.51)$$

(5) Richard A. Metheringham, op. cit., p. 25.

表 4 挿入方法の仮説
HYPOTHETICAL PUBLICATION SCHEDULE

Week	Insertions A	Insertions B	Insertions C
1		X	X
2			X
3	X		
4		X	X

Housewives reading		Net coverage of pairs		Cumulative coverage (any 2 issues)	
A	10%	A B	28%	B	36%
B	20	A C	37	C	51
C	30	B C	44		

Richard A. Metheringham, op, cit., p. 26.

$=2(0.72) \quad +3(0.63) \quad +0.64 \quad +6(0.56) \quad +3(0.49)$

$=8.80$

（3） （1），（2）をそれぞれの全組み合わせ数，挿入数の合計で除す。

$\sum q_i/n=4.60/6=0.767$

$\sum q_{ij}/\binom{n}{2}=8.80/15=0.587$

（4） $\sum q_i/n$ を K_1, $\sum q_{ij}/\binom{n}{2}$ を K_2 とし，s と t を求めると，

$$s=\frac{0.767^2-(0.767)(0.587)}{0.587-(0.767)^2}=-138$$

$$t=\frac{-138}{0.767}=-180$$

（5） （2）式より

$$q_{123456}=\frac{(138)(137)(136)(135)(134)(133)}{(180)(179)(178)(177)(176)(175)}=0.198$$

（6） 非重複オーディエンスの比率

$=1-0.198=0.802(80.2\%)$

以上がメザリングハム手法の計算例である。そこで次に，メザリングハムの手法がどの程度適応性があるか，この点について見てみることにしよう。

表 5　イギリス紙の非カバー率
NONCOVERAGE OF FIVE BRITISH NEWSPAPERS

Number of Newspapers	k_r	*Actual Noncoverage*	*Estimated Noncoverage*
One	k_1	.587	.587
Two	k_2	.358	.358
Three	k_3	.224	.226
Four	k_4	.144	.147
All five	k_5	.097	.098

Richard A. Metheringham, op, cit., p. 25.

3.　メザリングハム手法の適応性

メザリングハムの公式を実際の値と比較するために，イギリスの新聞5紙のテストが行なわれた。テスト媒体は The People, Sunday Express, Daily Express, News of the World, Daily Mirror, Daily Express である。この結果は表5に示されているとおりである。

非重複オーディエンスを評価するときに，最後の k_n だけ見れば良い。従ってこの場合は k_5 だけ関係があるのでこの実際の非重複オーディエンスは $1-k_5=0.903$。メザリングハムの値は0.902である。

次に9紙の組み合わせによる結果を見てみよう。

テスト媒体は次のとおりである。

A……The People　B……Sunday Pictorial　C……Sunday Express
D……News of the World　E……Daily Herald　F……Daily Mail
G……Daily Sketch　H……Daily Mirror　I……Daily Express

この結果は表6に示すとおりになった。

この表を見ると，4媒体の組み合わせの平均誤差が0.9%，5媒体の組み合わせの平均誤差が0.5%，8媒体の場合が0.42%，9媒体が0.1%といったように，組み合わせの数が増えても決して誤差が大きくなるようなことはない。むしろ小さくなっているのである。

表6を見てもわかるように，メザリングハムの手法は，他の研究者の手法と違って，高次の媒体の組み合わせについても，その誤差がきわめて小さいので

表 6　イギリス9紙の組み合わせ
COMBINATIONS OF NINE BRITISH NEWSPAPERS

Combination	Net Coverage Actual %	Net Coverage Estimated %	Difference
ABCD	87.5	86.7	+0.8
BDFG	75.1	76.0	−0.9
AFGI	74.5	73.7	+0.8
ABFH	78.0	78.9	−0.9
CEFG	58.5	58.2	+0.3
ABHI	82.0	82.0	0.0
ABCDE	88.3	87.4	+0.9
ABCHI	82.8	82.7	+0.1
BECHI	79.1	78.5	+0.6
DEFHI	87.6	86.8	+0.8
ACDHI	90.3	90.2	−0.1
BCDHI	88.3	88.9	−0.6
BCDEFGHI	92.6	92.3	+0.3
ACDEFGHI	93.2	92.6	+0.6
ABDEFGHI	91.7	91.3	+0.4
ABCEFGHI	91.9	91.2	+0.7
ABCDFGHI	93.5	93.5	0.0
ABCDEGHI	92.4	92.3	+0.1
ABCDEFGHI	94.0	94.1	−0.1

A　The People
B　Sunday Pictorial
C　Sunday Express
D　News of the World
E　Daily Herald
F　Daily Mail
G　Daily Sketch
H　Daily Mirror
I　Daily Express

Richard A. Metheringham, op, cit., p. 25.

ある。従って，メザリングハムの手法は，これまで筆者が述べてきた多くの手法の中で最もすぐれたものであると言えよう。1960年代の前半はアガスティニの手法が世界の多くの機関で使用されて来た。それだけに，アガスティニの手法自体がまた世界の多くの研究者に研究され，評価されているのである。メザリングハムの手法が発表されたのが1964年であり，それ以後，メザリングハムの手法の正確性が認められ，現在ではむしろ主流にさえなっている。