

## 調査計画

### 1 調査の名称（☒特定一般統計調査 ☐その他の一般統計調査）

畜産統計調査

### 2 調査の目的

主要家畜（豚、採卵鶏及びブロイラー）に関する規模別・経営タイプ別飼養戸数、飼養頭羽数等を把握し、我が国の畜産生産の現況を明らかにするとともに、畜産行政推進のための基礎資料を整備することを目的とする。

### 3 調査対象の範囲

(1) 地域的範囲（☒全国 ☐その他）

(2) 属性的範囲（☒個人 ☐世帯 ☒事業所 ☒企業・法人・団体 ☒地方公共団体  
☐その他）

ア 豚調査票

豚飼養者

イ 採卵鶏調査票

成鶏めす、ひな又は種鶏の飼養羽数が 1,000 羽以上の飼養者

ウ ブロイラー調査票

ブロイラーの年間出荷羽数が 3,000 羽以上の飼養者

### 4 報告を求める個人又は法人その他の団体

(1) 報告者数

ア 豚調査票

約 2,100（母集団の大きさ 約 3,300）

イ 採卵鶏調査票

約 1,200（母集団の大きさ 約 1,800）

ウ ブロイラー調査票

約 1,000（母集団の大きさ 約 2,200）

(2) 報告者の選定方法（☐全数 ☒無作為抽出（☒全数階層あり） ☐有意抽出）

農林水産省大臣官房統計部長が、直近の農林業センサス（農林業経営体調査）の結果及び直近の畜産統計調査において整備した母集団を基に作成したリストを母集団情報として、都道府県別、飼養頭羽数又は出荷羽数規模別に層化無作為抽出により選定する。ただし、学校、試験場、公共団体、農業協同組合などの非営利的飼養者、飼養頭羽数が最大の規模階層に属する飼養者等は、全数を報告者とする（抽出方法は、別添 1「畜産統計調査の標本設計について」を参照）。

### 5 報告を求める事項及びその基準となる期日又は期間

(1) 報告を求める事項

#### ア 豚調査票

- (ア) 法人番号
- (イ) 飼養頭数
- (ウ) 経営タイプ
- (エ) 経営組織

〔集計しない事項の有無〕 ☐無 ☒有

法人番号は、事業所母集団データベースに登録し、同データベースを充実させるために用いるものであり、集計は行わない。

記事欄については、飼養頭数の増減要因を把握するものであり、集計は行わない。

#### イ 採卵鶏調査票

- (ア) 法人番号
- (イ) 飼養羽数

〔集計しない事項の有無〕 ☐無 ☒有

法人番号は、事業所母集団データベースに登録し、同データベースを充実させるために用いるものであり、集計は行わない。

記事欄については、飼養羽数の増減要因を把握するものであり、集計は行わない。

#### ウ ブロイラー調査票

- (ア) 法人番号
- (イ) 出荷羽数
- (ウ) 飼養羽数

〔集計しない事項の有無〕 ☐無 ☒有

法人番号は、事業所母集団データベースに登録し、同データベースを充実させるために用いるものであり、集計は行わない。

地鶏・銘柄鶏の欄は、飼養実態などを調査票に正しく記入するために活用してもらう補助欄で必ずしも記入を必要としないため、集計は行わない。

記事欄については、飼養羽数の増減要因を把握するものであり、集計は行わない。

#### (2) 基準となる期日又は期間

農林業センサス実施年を除き、毎年2月1日現在によって行う。ただし、ブロイラーの出荷羽数については、調査実施年の前年の2月2日から調査実施年の2月1日までの1年間とする。

### 6 報告を求めるために用いる方法

#### (1) 調査系統

農林水産省－民間事業者－報告者

#### (2) 調査方法

☒郵送調査 ☒オンライン調査（☒政府統計共同利用システム ☐独自のシステム  
☒電子メール）☐調査員調査 ☐その他（ ）

〔調査方法の概要〕

農林水産省から調査事務を受託した民間事業者が報告者に対して、郵送により調査票及びオンライン調査の回答に必要なアドレス、政府統計コード、調査対象者ID及び初期パスワード（確認コード）を配布する。

報告者は、配布された調査票に記入し民間事業者に郵送で回答、若しくはオンライン（政府統計共同利用システム又は電子メール）を利用して回答する。

## 7 報告を求める期間

### (1) 調査の周期

- ☐ 1 回限り ☐ 毎月 ☐ 四半期 ☒ 1 年（ただし、農林業センサス実施年を除く。）  
☐ 2 年 ☐ 3 年 ☐ 5 年 ☐ 不定期 ☐ その他（ ）  
（1 年を超える場合又は不定期の場合の直近の実施年：          年）

### (2) 調査の実施期間又は調査票の提出期限

調査実施年の 1 月中旬～2 月末日

ただし、高病原性鳥インフルエンザ及び豚熱が発生した地域においては、防疫措置対応のため報告が困難となることから、報告が可能になった段階で、順次、調査を実施する。

## 8 集計事項

以下の事項について集計する。

### (1) 豚

ア 全国農業地域・都道府県別

- (ア) 飼養戸数・頭数
- (イ) 肥育豚飼養頭数規模別の飼養戸数
- (ウ) 肥育豚飼養頭数規模別の飼養頭数
- (エ) 子取り用めす豚飼養頭数規模別の飼養戸数
- (オ) 子取り用めす豚飼養頭数規模別の飼養頭数
- (カ) 経営タイプ別飼養戸数
- (キ) 経営タイプ別飼養頭数
- (ク) 経営組織別飼養戸数
- (ケ) 経営組織別飼養頭数

イ 全国農業地域別・飼養頭数規模別

- (ア) 経営タイプ別飼養戸数（肥育豚飼養頭数規模別）
- (イ) 経営タイプ別飼養頭数（肥育豚飼養頭数規模別）
- (ウ) 経営タイプ別飼養戸数（子取り用めす豚飼養頭数規模別）
- (エ) 経営タイプ別飼養頭数（子取り用めす豚飼養頭数規模別）
- (オ) 経営組織別飼養戸数（肥育豚飼養頭数規模別）
- (カ) 経営組織別飼養頭数（肥育豚飼養頭数規模別）
- (キ) 経営組織別飼養戸数（子取り用めす豚飼養頭数規模別）
- (ク) 経営組織別飼養頭数（子取り用めす豚飼養頭数規模別）

### (2) 採卵鶏

ア 飼養戸数・羽数（全国農業地域・都道府県別）

イ 成鶏めす飼養羽数規模別の飼養戸数（全国農業地域・都道府県別）

ウ 成鶏めす飼養羽数規模別の成鶏めす飼養羽数（全国農業地域・都道府県別）

### (3) ブロイラー

ア 飼養戸数・羽数（全国農業地域・都道府県別）

イ 出荷戸数・羽数（全国農業地域・都道府県別）

ウ 出荷羽数規模別の出荷戸数（全国農業地域・都道府県別）

エ 出荷羽数規模別の出荷羽数（全国農業地域・都道府県別）

(参考)

乳用牛及び肉用牛については、牛個体識別全国データベース等の情報により、毎年2月1日現在によって集計した結果を公表する。

(1) 乳用牛

ア 全国農業地域・都道府県別

- (ア) 飼養戸数・頭数
- (イ) 成畜飼養頭数規模別の飼養戸数
- (ロ) 成畜飼養頭数規模別の飼養頭数
- (エ) 成畜飼養頭数規模別の成畜飼養頭数
- (オ) 年齢別飼養頭数
- (カ) 月別経産牛頭数
- (キ) 月別出生頭数（乳用種めす）

イ 乳用牛飼養者の飼料作物作付実面積（全国、北海道、都府県）

(2) 肉用牛

ア 全国農業地域・都道府県別

- (ア) 飼養戸数・頭数
- (イ) 総飼養頭数規模別の飼養戸数
- (ロ) 総飼養頭数規模別の飼養頭数
- (エ) 子取り用めす牛飼養頭数規模別の飼養戸数
- (オ) 子取り用めす牛飼養頭数規模別の飼養頭数
- (カ) 肉用種の肥育用牛飼養頭数規模別の飼養戸数
- (キ) 肉用種の肥育用牛飼養頭数規模別の飼養頭数
- (ク) 乳用種飼養頭数規模別の飼養戸数
- (ケ) 乳用種飼養頭数規模別の飼養頭数
- (コ) 肉用種の肥育用牛及び乳用種飼養頭数規模別の飼養戸数
- (サ) 肉用種の肥育用牛及び乳用種飼養頭数規模別の飼養頭数
- (シ) 交雑種飼養頭数規模別の飼養戸数
- (ス) 交雑種飼養頭数規模別の交雑種飼養頭数
- (セ) ホルスタイン種他飼養頭数規模別の飼養戸数
- (ソ) ホルスタイン種他飼養頭数規模別のホルスタイン種他飼養頭数
- (タ) 飼養状態別飼養戸数
- (チ) 飼養状態別飼養頭数

イ 肉用牛飼養者の飼料作物作付実面積（全国、北海道、都府県）

ウ 全国農業地域別・飼養頭数規模別

- (ア) 飼養状態別飼養戸数（子取り用めす牛飼養頭数規模別）
- (イ) 飼養状態別飼養頭数（子取り用めす牛飼養頭数規模別）
- (ロ) 飼養状態別飼養戸数（肉用種の肥育用牛飼養頭数規模別）
- (エ) 飼養状態別飼養頭数（肉用種の肥育用牛飼養頭数規模別）
- (オ) 飼養状態別飼養戸数（乳用種飼養頭数規模別）
- (カ) 飼養状態別飼養頭数（乳用種飼養頭数規模別）
- (キ) 飼養状態別飼養戸数（肉用種の肥育用牛及び乳用種飼養頭数規模別）
- (ク) 飼養状態別飼養頭数（肉用種の肥育用牛及び乳用種飼養頭数規模別）
- (ケ) 飼養状態別飼養戸数（交雑種飼養頭数規模別）
- (コ) 飼養状態別交雑種飼養頭数（交雑種飼養頭数規模別）

- (㊦) 飼養状態別飼養戸数（ホルスタイン種他飼養頭数規模別）
- (㊧) 飼養状態別ホルスタイン種他飼養頭数（ホルスタイン種他飼養頭数規模別）

## 9 調査結果の公表の方法及び期日

- (1) 公表・非公表の別（☒全部公表 ☐一部非公表 ☐全部非公表）
- (2) 公表の方法（☒e-Stat ☐インターネット（e-Stat 以外） ☐印刷物 ☐閲覧）  
調査結果の概要及び詳細は、e-Stat 及び農林水産省ホームページにより公表する。
- (3) 公表の期日
  - ア 調査結果の概要は、調査実施年の7月上旬までに公表する。
  - イ 調査結果の詳細は、調査実施年の翌年の3月までに公表する。

## 10 使用する統計基準等

- ☐使用する→日本標準産業分類 ☐日本標準職業分類 ☐その他（ ）
- ☒使用しない

本調査の調査対象には、学校、試験場、公共団体、農業協同組合などの非営利的飼養者が含まれるため、日本標準産業分類は使用しない。

また、本調査には、採卵鶏調査票及びブロイラー調査票があり、採卵用と食肉用の鶏の飼養者を区分しているため、鶏卵の生産者と食鶏の飼育者を区分していない日本標準産業分類は使用しない。

集計結果の表章についても、都道府県別、飼養頭羽数規模別等に集計するのみであり日本標準産業分類は使用しない。

## 11 調査票情報の保存期間及び保存責任者

- (1) 保存期間
  - ア 記入済み調査票：5年（調査実施年の4月1日から起算）
  - イ 調査票の内容を収録した電磁的記録：永年
- (2) 保存責任者
  - ア 記入済み調査票：農林水産省大臣官房統計部長
  - イ 調査票の内容を収録した電磁的記録：農林水産省大臣官房統計部長

畜産統計調査の標本設計について

## 1 母集団

### (1) 調査対象

#### ア 豚調査

豚の飼養者

#### イ 採卵鶏調査

成鶏めす、ひな又は種鶏の飼養羽数が 1,000 羽以上の飼養者

#### ウ ブロイラー調査

ブロイラーの年間出荷羽数が 3,000 羽以上の飼養者

### (2) フレーム

直近の農林業センサス(農林業経営体調査)の結果及び直近の畜産統計調査において整備した母集団を基に作成したリスト

### (3) 母集団の大きさ

豚 調 査 約 3,300 戸

採 卵 鶏 調 査 約 1,800 戸

ブ ロ イ ラ ー 調 査 約 2,200 戸

## 2 標本設計(豚、採卵鶏及びブロイラー調査)の基本的考え方

### (1) 設計の単位

標本設計は、都道府県別に行う。

### (2) 階層の設定

直近の農林業センサス(農林業経営体調査)の結果及び直近の畜産統計調査において整備した母集団を基に作成したリストを母集団情報として、都道府県別に次のとおり階層分けを行う。

#### ア 性格階層の設定

飼養者の性格の違い(営利又は非営利的飼養者)を考慮し、飼養者を「特殊飼養者階層」(以下「特殊階層」という。)及び「一般飼養者階層」(以下「一般階層」という。)に区分する。

#### (ア) 特殊階層

学校、試験場、公共団体、農業協同組合などの非営利的飼養者は、一般の飼養者と性格を異にするので特殊階層として区分する。

なお、特殊階層は層内分散が大きいことから、全数調査とする。

#### (イ) 一般階層

特殊階層以外の全ての飼養者は、一般階層に区分する。

一般階層は原則標本調査とする。ただし、母集団の大きさがかなり小さく標本調査による調査対象数の効率化等の効果が期待できない都道府県については、全数調査を行うものとする。

#### イ 経営タイプ別階層の設定(豚調査)

豚調査については、経営のタイプによりその飼養形態及び飼養頭数規模が大きく異なることがあるため、豚(肥育・一貫)(肥育豚がいる飼養者)及び豚(子取り)(肥育豚がいない飼

養者)の2つの経営タイプ別の階層を設定する。

なお、豚(子取り)階層については、母集団の大きさがかなり小さく標本調査による調査対象数の効率化等の効果が期待できないことから、全数調査を行うものとする。

#### ウ 飼養頭羽数による規模別階層等の設定

豚調査について、豚(子取り)階層のうち種豚及び肥育用のもと豚(子豚)のみを飼養する飼養者については、他の飼養者と飼養形態が異なることから、単独の階層として「子取り用めす豚なし階層」を設定する。また、採卵鶏調査について、種鶏・ひなのみを飼養する飼養者を「種鶏・ひなのみ階層」として設定し、全数調査階層として全数調査を行うものとする。

次に、これらの「子取り用めす豚なし階層」及び「種鶏・ひなのみ階層」を除く一般階層(豚調査については、経営タイプ別の各階層における一般階層)については、設定した結果表章の区分に基づき、標本抽出階層として飼養頭羽数(ブロイラーについては出荷羽数。以下同じ。)の規模による階層(以下「規模階層」という。)分けを行う。この際、階層分けに用いる飼養頭羽数規模の指標は、次の表1のとおりとする。

ただし、表2において最大の規模階層に属する飼養者は、全数調査階層として全数調査を行うものとする(飼養頭羽数による規模別の階層区分は、表2のとおり)。

表1 経営タイプ別階層ごとの規模別の階層区分に用いる指標

区分	経営タイプ	指標
豚	豚(肥育・一貫)	肥育豚飼養頭数
	豚(子取り)	子取り用めす豚飼養頭数
採卵鶏		成鶏めす飼養羽数
ブロイラー		出荷羽数

表2 飼養頭羽数規模別の階層区分

豚(肥育・一貫)	特殊階層	一般階層						
		肥育豚飼養頭数規模						
		1～99頭	100～299	300～499	500～999	1,000～1,999	2,000～2,999	3,000頭以上
豚(子取り)	全数調査階層	標本抽出階層						
		全数調査階層						
		一般階層						
		子取り用めす豚飼養頭数規模						
採卵鶏	特殊階層	種鶏・ひなのみ階層	成鶏めす飼養羽数規模					
			1,000～9,999羽	10,000～49,999	50,000～99,999	100,000～499,999	500,000羽以上	
	全数調査階層	全数調査階層	標本抽出階層				全数調査階層	
ブロイラー	特殊階層		一般階層					
			出荷羽数規模					
	全数調査階層		3,000～99,999羽	100,000～199,999	200,000～299,999	300,000～499,999	500,000羽以上	

※ 子取り用めす豚なし階層は、種豚及び肥育用のもと豚(子豚)のみを飼養する飼養者とする。

### (3) 標本の大きさの算出

#### ア 標本の大きさの算出

都道府県別に飼養頭羽数についての目標精度(標準誤差率)を5%に設定し、規模階層ごとの標本配分を最適配分とする分離比推定を前提とし、標本抽出階層全体の標本の大きさを次の

式により算出する。

全数調査階層については、標本の大きさは母集団の大きさとなる。

都道府県全体の標本の大きさは、各標本抽出階層の標本の大きさと全数調査階層の標本の大きさの合計となる。

全国の標本の大きさは、都道府県別の標本の大きさの合計となる（表3のとおり）。

〔計算式〕

$$n_G = \frac{\left[ \sum_{k=1}^L N_k \sigma_k \tilde{\alpha}_k \right]^2}{\left[ \sum_{k=1}^L \hat{\mu}_{xk} \cdot N_k \right]^2 C'^2 + \sum_{k=1}^L \frac{N_k^2 \tilde{\sigma}_k^2}{N_k - 1}}$$

$$\text{但し、} \tilde{\sigma}_i^2 = \hat{\mu}_{xi}^2 \left[ \frac{\hat{\sigma}_{xi}^2}{\hat{\mu}_{xi}^2} + \frac{\hat{\sigma}_{yi}^2}{\hat{\mu}_{yi}^2} - 2 \frac{\hat{\sigma}_{xiyi}}{\hat{\mu}_{xi} \hat{\mu}_{yi}} \right]$$

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{N_i}{N_i - 1}}$$

$$C' = \frac{\sum_{k=1}^L \hat{\mu}_{xk} \cdot N_k + T_{sp} + T_z}{\sum_{k=1}^L \hat{\mu}_{xk} \cdot N_k} \times C(0.05)$$

$$n = n_G + n_{sp} + n_z$$

〔計算式に用いた記号〕

$L$ : 標本抽出階層の数	$\hat{\mu}_x$ : $x$ の標本平均値
$i, k$ : 階層を表す添字	$\hat{\mu}_{xi}$ : $i$ 階層の $x$ の標本平均値
$N_i$ : $i$ 階層の大きさ	$\hat{\mu}_{yi}$ : $i$ 階層の $y$ の標本平均値
$n$ : 全体の標本の大きさ	$\hat{\sigma}_{xi}^2$ : $i$ 階層の $x$ の不偏分散
$n_i$ : $i$ 階層の標本の大きさ	$\hat{\sigma}_{yi}^2$ : $i$ 階層の $y$ の不偏分散
$n_G$ : 標本抽出階層の全体の標本の大きさ	$\hat{\sigma}_{xiyi}$ : $i$ 階層の $x$ と $y$ の標本共分散
$n_{sp}$ : 特殊階層の標本の大きさ (=階層の大きさ)	$C$ : 目標精度 (標準誤差率) (=0.05)
$n_z$ : 全数調査階層の標本の大きさ (=階層の大きさ)	$C'$ : 標本抽出階層の目標精度 (標準誤差率)
$x$ : 調査値の飼養頭羽数又は出荷羽数	$T_{sp}$ : 特殊階層の総量
$y$ : 母集団情報による飼養頭羽数又は出荷羽数	$T_z$ : 全数調査階層の総量

※ 計算式に用いる平均、分散、共分散等の値については、令和4年から令和6年までの標本から得られる3か年分の推定値の値を用いた。

## イ 標本の階層別配分

上記アにより算出した都道府県全体の標本の大きさは、階層ごとの母集団の大きさ、標準偏差等に応じて、標本抽出階層は次の式によりそれぞれの規模階層の区分に最適配分する。

また、全数調査階層については、標本の大きさを当該階層に配分する。

なお、標本抽出階層における標本の階層別配分の結果、母集団の大きさにより標本の大きさが非常に小さい規模階層が出現した場合、調査票の非回収等により推定に必要なデータを得ることができなくなる可能性もある。



このため、標本抽出階層においては、調査票の回収率を踏まえ、規模階層別に最低5標本を確保するよう報告者の数を補充する。

〔計算式〕

$$n_i = \frac{N_i \tilde{\sigma}_i \alpha_i}{\sum_{k=1}^L N_k \tilde{\sigma}_k \alpha_k} \cdot n_G$$

ウ 調査票の回収率を考慮した標本の大きさの算出

標本抽出階層の標本の大きさは、上記イまでにより算出して得られた標本の大きさに、過年次（令和4年から令和6年までの3か年平均）における都道府県別・規模階層別の回収率を踏まえ、次の式により算出する。

なお、全数調査階層（標本抽出階層における全数を抽出する階層を含む。以下同じ。）の標本の大きさは、便宜的に回収率を100%として算出する。

※ 調査票の回収率は、母集団の年次フレームの更新時に見直しを行う。

〔計算式〕

$$n_G = \sum_{i=1}^L \frac{n_i}{r_i}$$

〔計算式に用いた記号〕

$r_i$  :  $i$ 階層の調査票の想定回収率

表3 畜産統計調査の標本の大きさ

区 分	母集団 の大きさ	標本の 大きさ		回収率
			うち、 標本抽出階層	
	戸	戸	戸	%
豚	3,300	2,100	1,100	80.0
採卵鶏	1,800	1,200	900	85.0
ブロイラー	2,200	1,000	700	85.0

注：1 標本抽出階層には、当該階層内での全数を抽出する階層を含んでいる。

2 回収率は標本抽出階層における値（集計に必要な標本の大きさ÷標本の大きさ×100）である。なお、全数を抽出する階層に用いる回収率は100%とする。

### 3 標本の抽出

上記2(3)イで規模階層別に配分した標本の大きさについて、標本抽出階層の規模階層ごとに飼養頭羽数の昇順に並べた母集団リストを用いて、任意系統抽出法により標本の抽出を行う。

なお、標本の選定替えは、本調査を実施しない農林業センサス実施年を除き、標本抽出階層において毎年の調査を実施するたびに行う。

### 4 集計方法

飼養頭羽数の推定は、都道府県別に表2の規模階層区分ごとに行う。

- (1) 全国の推定値は、当該都道府県別の推定値の積み上げにより算出する。
- (2) 都道府県の推定値は、全ての階層の合計により算出する。
- (3) 母集団情報は標本の抽出時における値を用い、全数調査を行った階層にあつては原則、調査値を合計する方法で、標本調査を行った階層にあつては、分離比推定（規模階層ごとに推定係数（当該階層全体の母集団飼養頭羽数を当該階層の集計対象標本に係る母集団飼養頭羽数で除した値）を調査値の合計に乗じる方法）により行う。

## 5 実績精度（標準誤差率の推定値）の計算

実績精度（標準誤差率の推定値）は、都道府県別に飼養頭羽数を指標とし、次の式により算出する。

また、全国の実績精度は、都道府県別の誤差分散の推定値を合計し、その値の平方根によって標準誤差を求め、全国の飼養頭羽数の推定値で除することにより計算する。

〔計算式〕

$$V_i = \frac{N_i^2(N_i - n_i)}{n_i(N_i - 1)} \cdot \hat{\mu}_{xi}^2 \left[ \frac{s_{xi}^2}{\hat{\mu}_{xi}^2} + \frac{s_{yi}^2}{\hat{\mu}_{yi}^2} - 2 \frac{s_{xiyi}}{\hat{\mu}_{xi}\hat{\mu}_{yi}} \right]$$

$$CV = \frac{\sqrt{V}}{T} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^L V_i}}{T}$$

〔計算式に用いた記号〕

$V_i$  :  $i$ 階層の $x$ の誤差分散の推定値

$V$  :  $x$ の総量の誤差分散の推定値

$T$  :  $x$ の総量の推定値

$CV$  : 実績精度

$j$  : 標本の調査対象者を表す添字

$x_{ij}$  :  $i$ 階層の $j$ 調査対象者の調査値

$y_{ij}$  :  $i$ 階層の $j$ 調査対象者の $y$ の値

$s_{xi}^2$  :  $i$ 階層の $x$ の分散の推定値（不偏分散）

$s_{yi}^2$  :  $i$ 階層の $y$ の分散の推定値（不偏分散）

$s_{xiyi}$  :  $i$ 階層の $x$ と $y$ の共分散の推定値

但し、 $s_{xi}^2 = \frac{N_i - 1}{(n_i - 1)N_i} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \hat{\mu}_{xi})^2$

$$\hat{\mu}_{xi} = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$$

$$s_{yi}^2 = \frac{N_i - 1}{(n_i - 1)N_i} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \hat{\mu}_{yi})^2$$

$$\hat{\mu}_{yi} = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij}$$

$$s_{xiyi} = \frac{N_i - 1}{(n_i - 1)N_i} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \hat{\mu}_{xi})(y_{ij} - \hat{\mu}_{yi})$$