

09 推測統計の考え方（標本と母集団）	1. 本当に知りたいのは、どの重さか		導入の狙い		
	ハンバーガーショップのボットについて、 ・今日の30人分の重さ ・明日の30人分の重さ は、それぞれ違います。 では、私たちが本当に知りたいのは、 どの「重さ」でしょうか？		「1種のデータ」ではなく「全種」を知りたい。という動機をはっきりさせる。		
	10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		1 / 21		
1		2		3	
2. 前回の復習：平均は揺れる		接続の確認		導入の締め	
前回の授業では、 ・標本を取り直すと ・平均が少しずつ変わる ことを体験しました。 この「揺れ」は、 間違ではなく、避けられない性質 でした。		揺れを否定せず、今日の話題の前題として再確認する。		「計算が目的ではない」ことをここで一度強調。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		2 / 21		3 / 21	
4		5		6	
4. 標本から1つの数を作る		ここでの位置づけ		5. その数は毎回同じか？	
母集団の平均は、直接調べることはできません。 私たちが手にできるのは、 ・母集団の一部として取り出した ・置かれた数のデータ（標本） ここです、 標本を「1つの代表的な数」にまとめる ことを考えます。		この位置に実習①（点推定に向けた準備）を入れる。 操作手順はスライドに書かず1目で確認する。 【Excel 実習・簡単な統計】 ・全データからランダムに30件を抽出 ・その30件の平均値を計算 ・「代表値が1つ得られる」ことを体験させる		今作った代表値は、 ・ある標本（例：30件）から ・1回だけ計算した結果 ここで重要なのは、 標本が変われば、代表値も変わってしまう という点です。 つまり、代表値は「固定」ではなく、揺れを持つ可能性があります。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		4 / 21		5 / 21	
8		9		10	
6. なぜ「平均」を使うのか		補足（短く）		7. この平均は何をしている数か	
標本の中には、 ・軽いデータ ・重いデータ が混ざっています。 平均は、 ・すべての値を使って ・全体の中心を表す 代表的な数です。 また、平均には 1つの値に極端に引っばられにくい		「平均」との差が正数で打ち消し合う」という直感を一言で触れる程度に留める。 補足（短く）は後で解説する。		ここまででの操作を整理します。 私たちは、 ・標本から代表値（平均）を作り ・それを使って ・母集団の平均を考えようとしています このように、 標本から母集団の値を1つの数で推測する ことを、 点推定 といいます。実習①で計算した平均は、母平均の点推定値です。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		6 / 21		7 / 21	
12		13		14	
8. 点推定の限界		次の実習②への橋		9. 点推定だけでは足りない	
点推定は、 ・手軽で ・わかりやすい 方法です。 しかし、点推定だけでは どれくらいズレるか（誤差の大きさ）が分かりません という限界があります。 次は、 ズレの大きさも一緒に示す方法 区間推定 を考えます。		この位置に実習②（区間推定）を入れる。 【Excel 実習・簡単な統計】 ・区間10個の標本を使い、母平均推定を計算 ・母平均の信頼区間を算出 操作手順は1目で確認する。		点推定では、標本から1つの数を作りました。 しかし、その数には次の弱点があります。 ・標本が変われば値も変わる（揺れる） ・それでも「どれくらい揺れるか」が分からない つまり、 推定値の「不確かさ」を表せていない のです。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		8 / 21		9 / 21	
16		17		18	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値を「範囲」で推測する 方法です。 この範囲を 推定区間（信頼区間） と呼びます。	
10/20/2017, アルゴリズム 2.1/20		10 / 21		11 / 21	
20		21		22	
10. 不確かさは「幅」で表す		狙い		11. 区間推定とは何か	
推定値が揺れるなら、1点だけで言い切るのではなく、 ある幅（範囲）で示す ほうが自然です。 例えば、次のような言い方です。 ・「母平均は150g くらい」ではなく ・「母平均は148g～152gのあいだにありそう」		「区間推定＝範囲で言う」という直感を先に作る。ここではまだ計算方法を教えない。		標本から母集団の値を1つの数で推測するのが点推定でした。 それに対して区間推定は、 母集団の値	

12. なぜ「範囲」が作れるのか（概観）

区間推定ができるのは、**標本平均の揺れ方に規則がある**からです。

- ・ 標本平均は真ん中付近に集まりやすい
- ・ 極端に外れた平均は出にくい

この規則性（第7回で体験した性質）が、

「どの範囲なら普通か」を決める土台

になります。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

12 / 21

橋渡し

CUTFLIM の詳しい説明は既述スライド（最後のグループ）で説明する前編。ここでは「規則があるから範囲が作れる」までを短くはい解る。

・ 標本平均は真ん中付近に集まりやすい

・ 極端に外れた平均は出にくい

この規則性（第7回で体験した性質）が、

「どの範囲なら普通か」を決める土台

になります。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

12 / 21

13. 区間推定で言えること

区間推定をすると、推定結果は

1つの数＋その周りの幅

になります。

これにより、

- ・ 点推定だけでは分らなかった「不確かさ」
- ・ 推定値がどれくらい信用できそうか

を、文章で説明できるようになります。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

13 / 21

狙い

区間推定を「計算の手順」ではなく「言える内容が増える」ものとして位置づける。この後すぐ実習台で計算へ入る。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

13 / 21

24

25

26

27

14. 区間推定で「標準偏差」が必要な理由

区間推定では、点推定（標本平均）に幅を付けて「ありそうな範囲」を作ります。

この幅を決める材料は、主に2つです。

- ・ ばらつきの大きさ（標本標準偏差 s)
- ・ 標本の大きさ（件数 n)

標準偏差が大きいきいほど、平均は揺れやすいので

区間は広くなる

逆に標準偏差が小さいほど

区間は狭くなる

のです。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

14 / 21

狙い

区間推定の「幅」は数値ではなく、データのばらつき（標準偏差）と件数で決まることを認識させる。式は既述スライドで数分間の計算（または口頭で話す）。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

14 / 21

15. 幅は「標準偏差」で決まる

標本平均の揺れやすさは、次の式で表せます。

$$\text{標準偏差 } SE = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

- ・ s が大きい（ばらつき大）→ SE も大 → 区間が広い
- ・ n が大きい（件数多）→ \sqrt{n} が大 → SE 小 → 区間が狭い

区間推定は、ざっくり言うと

平均 ± (何倍か分の SE)

という形で作られます。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

15 / 21

補足（式の扱い）

ここでは「見える形式」にしない。幅へばらつき・件数の影響（平方根）という意味だけを理解させる。95%などの数値（信頼）は、次の実習でテーマに任せせてよい。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

15 / 21

28

29

30

31

16. 実習 2：区間推定を計算する

ここからは、**区間推定**を実際に計算します。

今日ここで行うことは、次の2つです。

- ・ 標本平均を確認する（点推定）
- ・ その平均の「ズレの大きさ」を考え、範囲を作る

母平均を「1つの数」ではなく「幅をもった範囲」で表す

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

16 / 21

実習②（区間推定）の仕様

【目的】点推定に「不確かさ」を加え、母平均を範囲として表現できるようにする。

【利用テーマ】・実習1で推定したランダム 10 件の標本

【出力】母平均（点推定）と標本平均 s を計算・標本標準偏差 s を計算・件数 n = 10 を確認・これらを用いて母平均の区間推定（ポイント）

【必要な知識ポイント】・区間の幅は「標準偏差」によって決まる（同じ n = 10 でも、ばらつきが大きい標本ほど区間は広くなる）

【二重確認（信頼がかけば OK）】別のランダム 10 件を取り直し、平均・標準偏差・区間幅の推定値と比較する

【時間目安】約 10 分

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

16 / 21

17. 区間推定の読み方

推定区間が

148 g ~ 152 g

のように得られたとします。

このとき、私たちが言いたいのは

母平均はこの範囲にありそうだ

ということです。

点推定（150g）だけのときよりも、どれくらいズレそうかが一緒に分かるようになっていきます。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

17 / 21

口頭補足（注意点）

・「必ずこの形に入る」とは言わない・信頼水準（95%など）の意味は区間は次の幾何学的で説明してよい・ここでは「幅をもった区間する」という前提を強調

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

17 / 21

32

33

34

35

18. 点推定と区間推定の整理

今日ここまでで、母平均の推測には2つの形があると分かりました。

- ・ 点推定：母平均を1つの数で表す
- ・ 区間推定：母平均を幅のある範囲で表す

区間推定によって、

推測の「不確かさ」も含めて判断できる

ようになります。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

18 / 21

次回への接続

次回は、この「ズレの大きさ」を基準にして「どれくらい外れたら外れているのか？」を判断する範囲推定に進む。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

18 / 21

19. ズレの大きさに「基準」を与える

区間推定では、

どれくらいのズレまでを「普通」と考えるか

を、あらかじめ決めます。

よく使われる基準の1つが、95%です。

これは、

- ・ 標本の揺れ方を考えたとき
- ・ その範囲に入ることが多い

という意味で使われます。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

19 / 21

口頭補足（信頼水準）

・95%は「絶対」ではなく、判断のための目安・100%にすると区間は広くなりすぎる・90%や99%など、目的に応じて選ばれる・ここでは「ズレの基準を数で決めている」ことを理解させる

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

19 / 21

36

37

38

39

20. この回の到達点

今日の授業で、次のことができるようになりました。

- ・ 標本から母平均を点で推測できる
- ・ ズレの大きさを考え、区間で推測できる
- ・ そのズレに基準（95%）を与えられる

これにより、

「どれくらい外れたら外れているか」を考える準備が整いました。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

20 / 21

次回への接続

次回は、この区間やズレの大きさを範囲にして、「この結果は偶然か？それとも違いがあるのか？」を判断する範囲推定に進む。

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

20 / 21

21. まとめ：なぜ推定できるのか

母集団は、直接見ることができません。

それでも私たちは、

- ・ 標本を取り
- ・ その揺れ方を理解し
- ・ 数で基準を決める

ことで、母集団について考えてきました。

推測統計とは、標本の「揺れ」を前編にして判断する方法

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

21 / 21

授業の閉じ（口頭）

・「推定」ではなく「推測をもって判断する」・この考え方が区間の範囲推定につながる・今日は計算よりも「考え方」が主だったことを強調

10/20/2019, アルゴリズム 2.1/9

21 / 21

40

41

42

43