

将来の日本における 苗字の多様性についてのシミュレーション

早稲田大学 創造理工学研究科
経営システム工学専攻 M1
戸田 明志

1. 前置き：対象システムと問題状況

◆対象システム

- 男女の結婚による苗字の変化と子供への継承

◆問題状況

- 日本は苗字(姓)の種類が世界的にも多い国として知られており、**数十万種に渡る**と言われている
- また、苗字は単に家系の繋がりを表すだけでなく、それぞれが**過去の地理的特性**や**家柄**といった由縁を持つ多種多様なものである
- しかし、日本の統計データを用いた数理モデルで分析を行った佐藤他(2003)[1]は、現状では**苗字の多様性の維持は難しい**と指摘しており、それぞれの歴史の喪失・無個性化などが懸念される
- 一方で、佐藤他は解決案として「婚姻に伴う苗字についての**社会的ルールの変更**」を挙げており、近年の**別姓婚**への関心の高まりなど、苗字の多様性の維持に寄与しうる事象も見られている

1. 前置き：シミュレーションの目的とアプローチ

◆ 目的

- 結婚・出産に着目した社会システムをネットワークモデルで表現し、苗字の多様性の変遷を分析する
- また、出生率や結婚率の高低や別姓婚への意識といった状況が多様性の保全にどう影響するかを分析する

◆ アプローチ

1. 結婚・出産に着目した社会システムのネットワークモデルを作成
2. 苗字の概念をモデルに組み込み、多様性の変遷を分析
3. 様々な状況シナリオを分析する

2. モデルの作成：概要

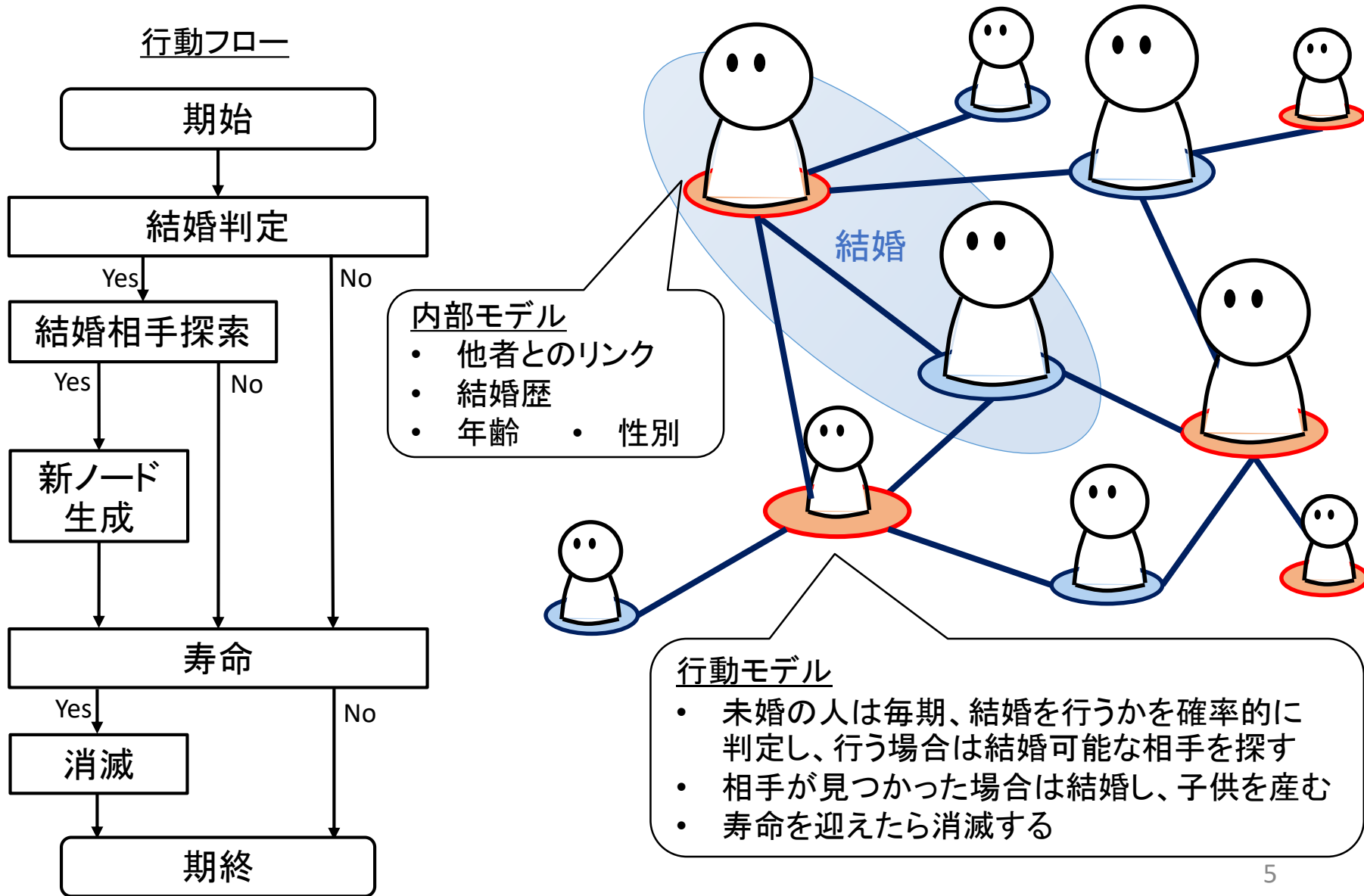
◆モデルの概要

- 社会を「結婚と出産を繰り返すシステム」という視点から捉えたモデル
- 人はネットワークで繋がった人から結婚相手を探し、結婚したら子供を産み、寿命を迎えたら死亡する
- この繰り返しによって社会の変化、人口変遷を表現する

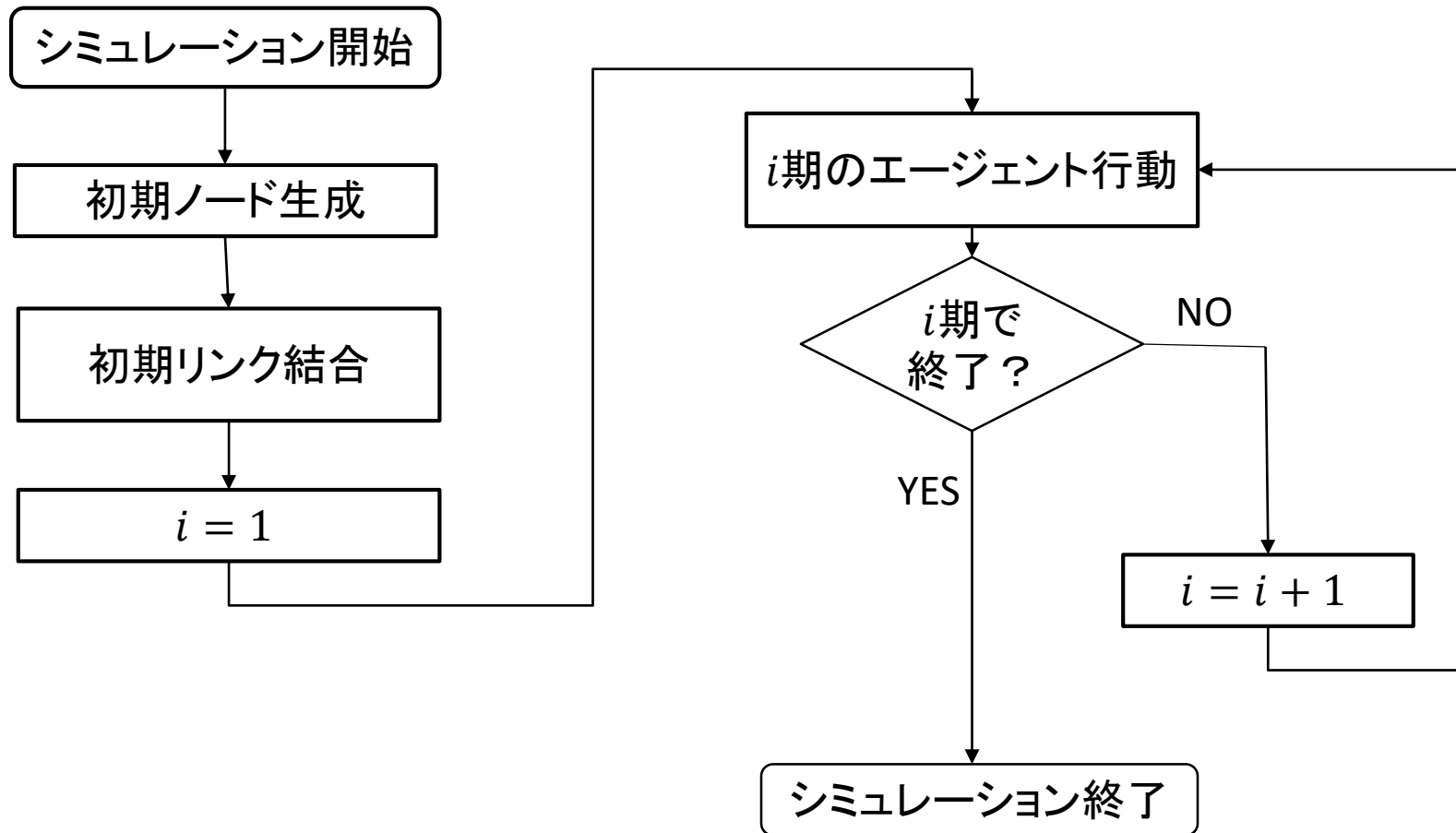
◆パラメータ設定

- 個人では年齢や性別、全体では結婚率や出生率などをパラメータとして持つ(詳細は後述)
- 日本の人口変遷の特徴といえる「安定的かつ徐々に減少」を再現できる値に設定

2. モデルの作成: エージェントのフロー



2. モデルの作成: 全体フロー



2. モデルの作成: パラメータ(全体)

① ネットワーク構造

構造	PowerlawClusterグラフ
ノード数	2000
追加エッジ数	32
triangle生成確率	0.1

② 時間概念

ステップ数	150ステップ (1ステップは10年間に相当)
出生時の年齢	0歳
寿命	90歳

③ 結婚・出生

初期人口	1000
結婚率	0.4
出生数分布	平均2.2・分散0.5の正規分布
出生時の性別	ランダム

2. モデルの作成: パラメータ設定(エージェント)

- ① 年齢: 0,10,...,90の10段階
- ② 性別: 男or女
- ③ 結婚歴: 1(既婚)と0(未婚)

◆それぞれの初期分布

① 年齢

年齢	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	合計
人数	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000人

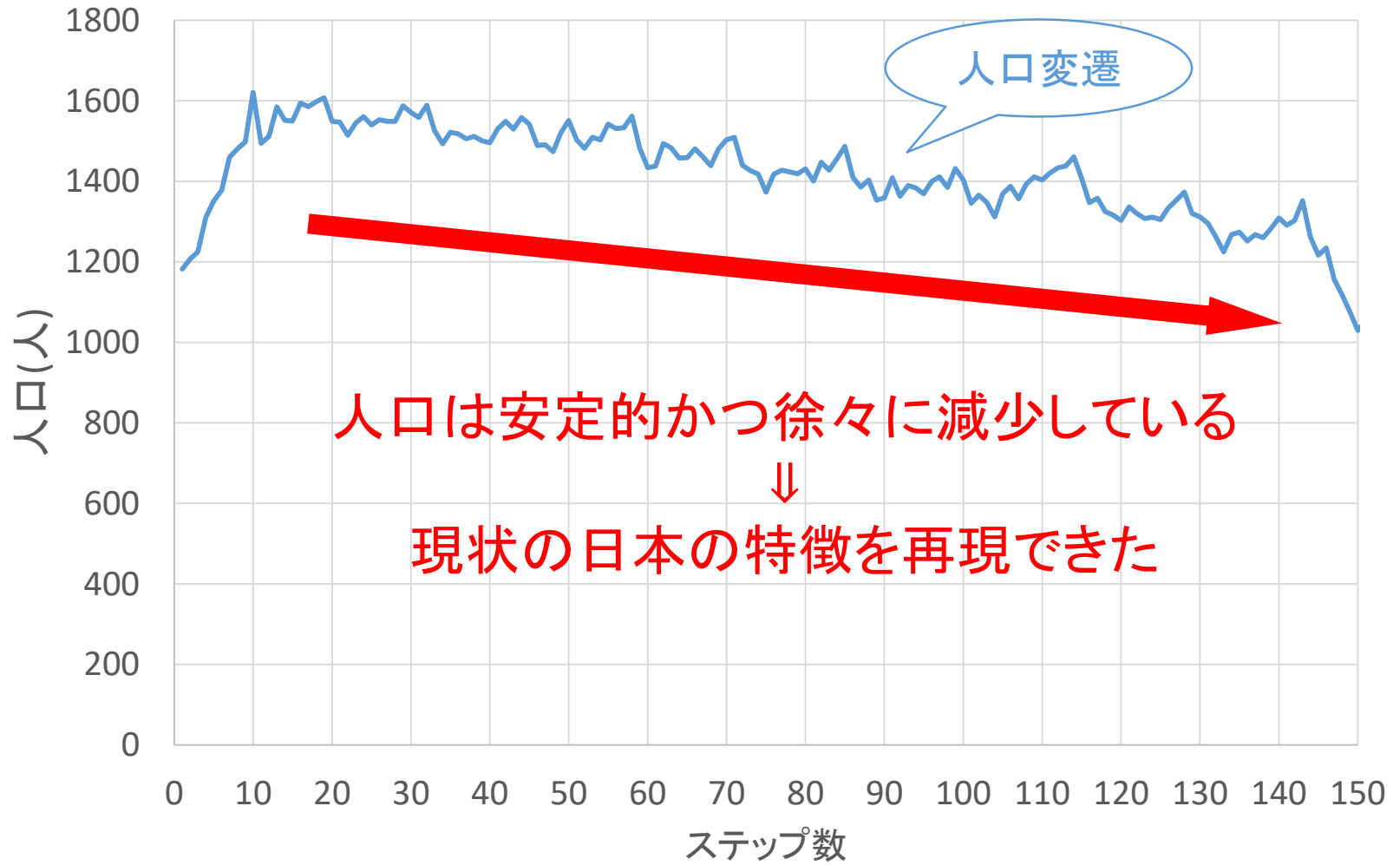
② 性別

性別	男	女	合計
人数	500	500	1000人

③ 結婚歴

結婚歴	0	1	合計
人数	1000	0	1000人

2. モデルの作成: シミュレーション結果



3. 苗字の導入: 概要

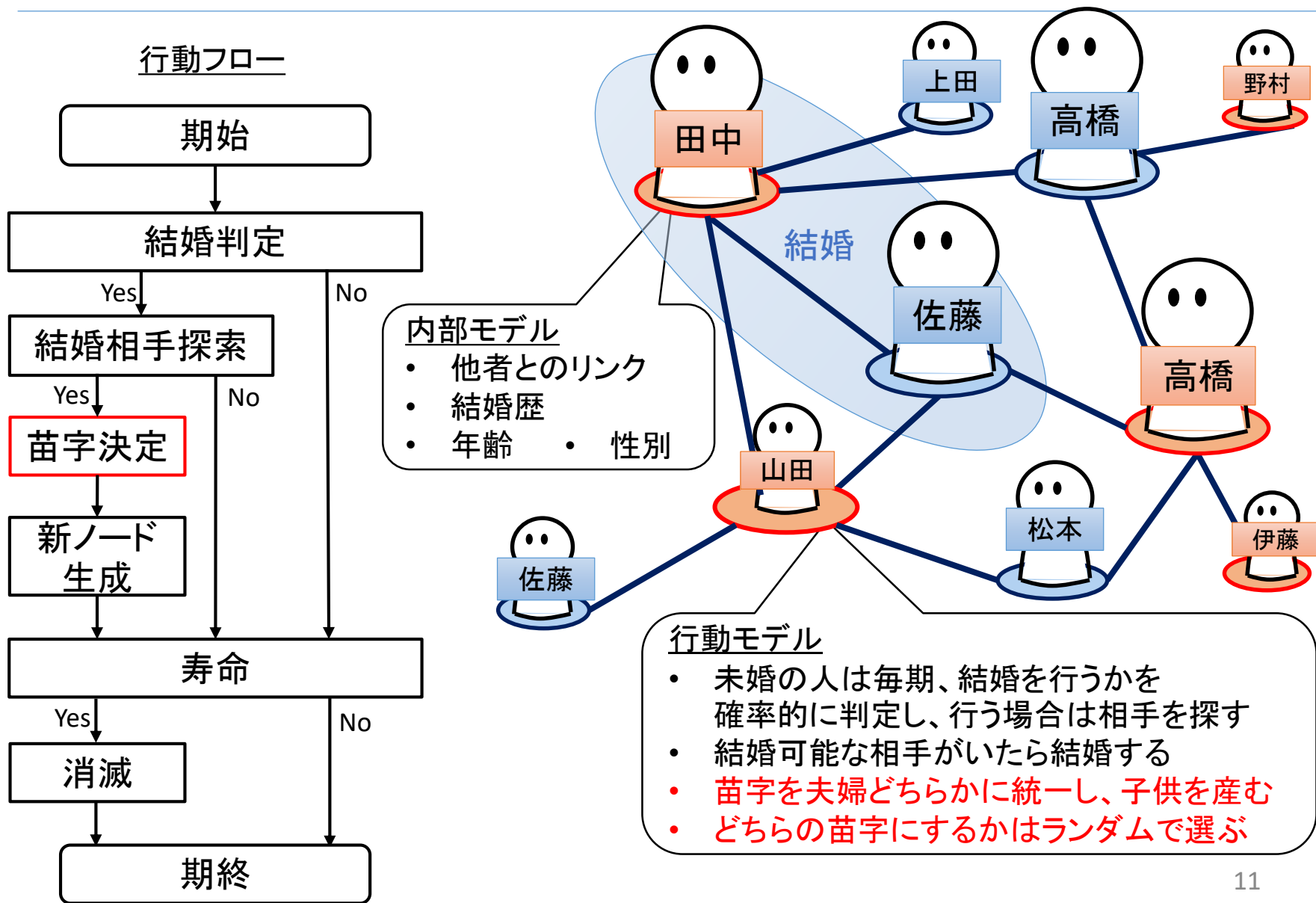
◆ 苗字の概念

- 1.の結婚・出産に加えて、苗字の概念をモデルに導入する
- 人はそれぞれ苗字を持っており、結婚する場合は夫婦どちらかの苗字に統一する
- 生まれた子供はその苗字を受け継ぐ
- この繰り返しで苗字の多様性の変遷を表現する

◆ 初期分布

- 矢野(2007)[2]で示されている統計データを利用
- 上位100位までを抜き出し、その人口比を1000人単位に丸めて初期分布として設定

3. 苗字の導入:モデル

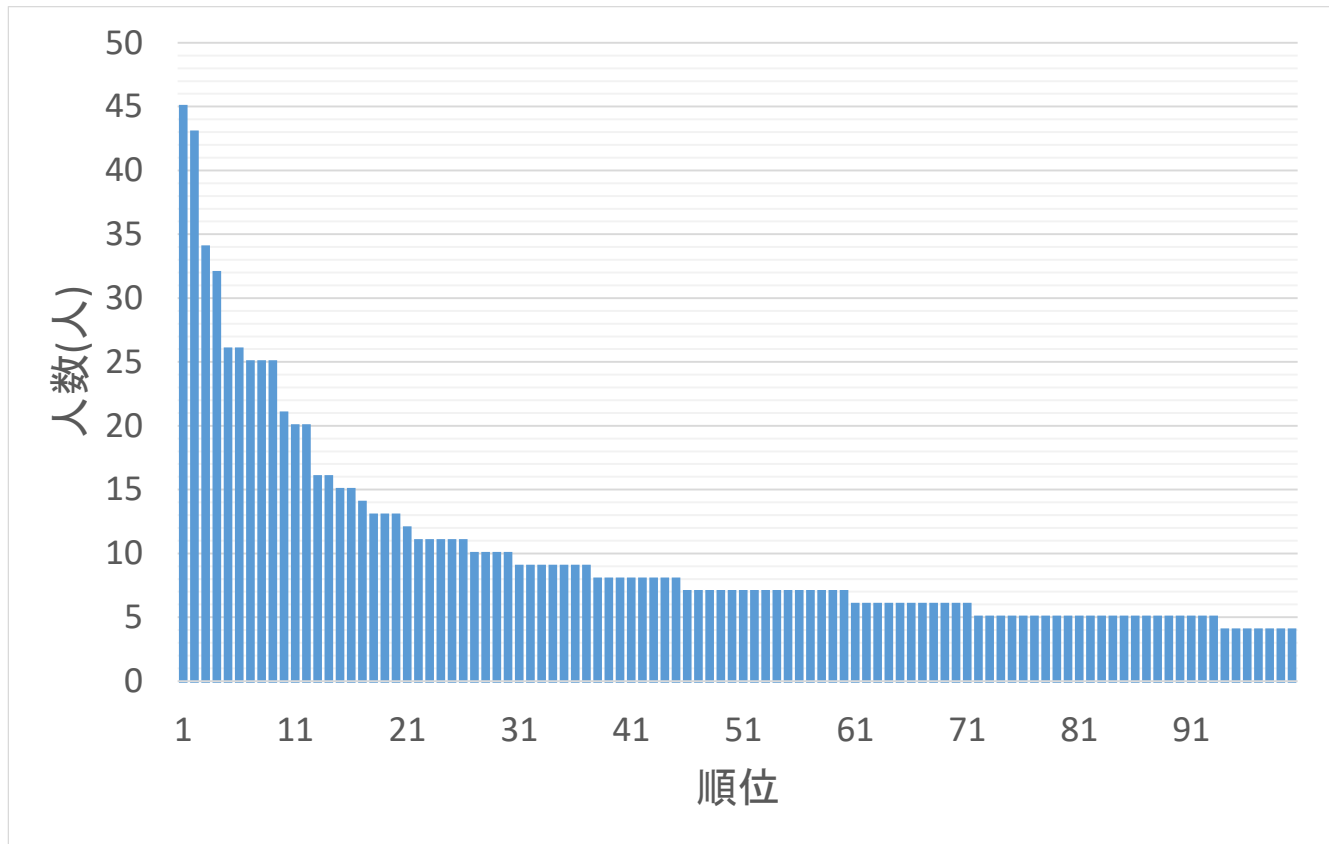


3. 苗字の導入: 初期分布(一覽)

順位	名前	人数	順位	名前	人数	順位	名前	人数	順位	名前	人数
1	佐藤	45	26	石川	11	51	中川	7	76	高田	5
2	鈴木	43	27	山下	10	52	原田	7	77	丸山	5
3	高橋	34	28	中島	10	53	松田	7	78	増田	5
4	田中	32	29	小川	10	54	竹内	7	79	杉山	5
5	伊藤	26	30	石井	10	55	小野	7	80	村田	5
6	渡辺	26	31	前田	9	56	田村	7	81	大塚	5
7	山本	25	32	岡田	9	57	中山	7	82	小山	5
8	中村	25	33	長谷川	9	58	和田	7	83	藤本	5
9	小林	25	34	藤田	9	59	石田	7	84	平野	5
10	加藤	21	35	後藤	9	60	森田	7	85	新井	5
11	吉田	20	36	近藤	9	61	上田	6	86	河野	5
12	山田	20	37	村上	9	62	原	6	87	上野	5
13	佐々木	16	38	遠藤	8	63	内田	6	88	武田	5
14	山口	16	39	青木	8	64	柴田	6	89	野口	5
15	松本	15	40	坂本	8	65	酒井	6	90	松井	5
16	井上	15	41	斉藤	8	66	宮崎	6	91	千葉	5
17	木村	14	42	福田	8	67	横山	6	92	菅原	5
18	林	13	43	太田	8	68	高木	6	93	岩崎	5
19	斎藤	13	44	西村	8	69	安藤	6	94	久保	4
20	清水	13	45	藤井	8	70	宮本	6	95	木下	4
21	山崎	12	46	藤原	7	71	大野	6	96	佐野	4
22	森	11	47	岡本	7	72	小島	5	97	野村	4
23	池田	11	48	三浦	7	73	工藤	5	98	松尾	4
24	橋本	11	49	金子	7	74	谷口	5	99	菊地	4
25	阿部	11	50	中野	7	75	今井	5	100	杉本	4

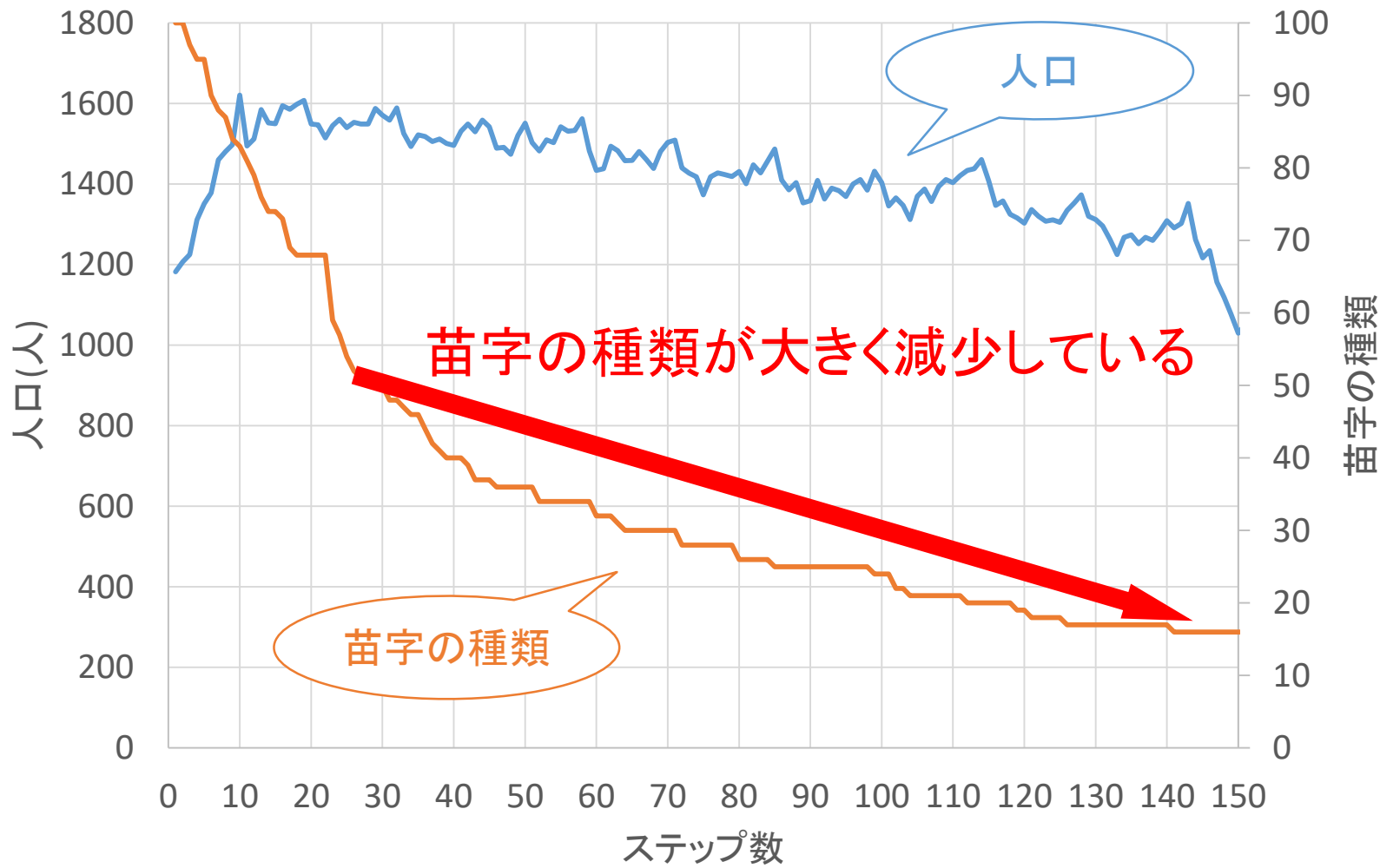
3. 苗字の導入：初期分布(ヒストグラム)

◆各年齢分布と苗字分布(初期人口1000人あたりの各苗字の人数)

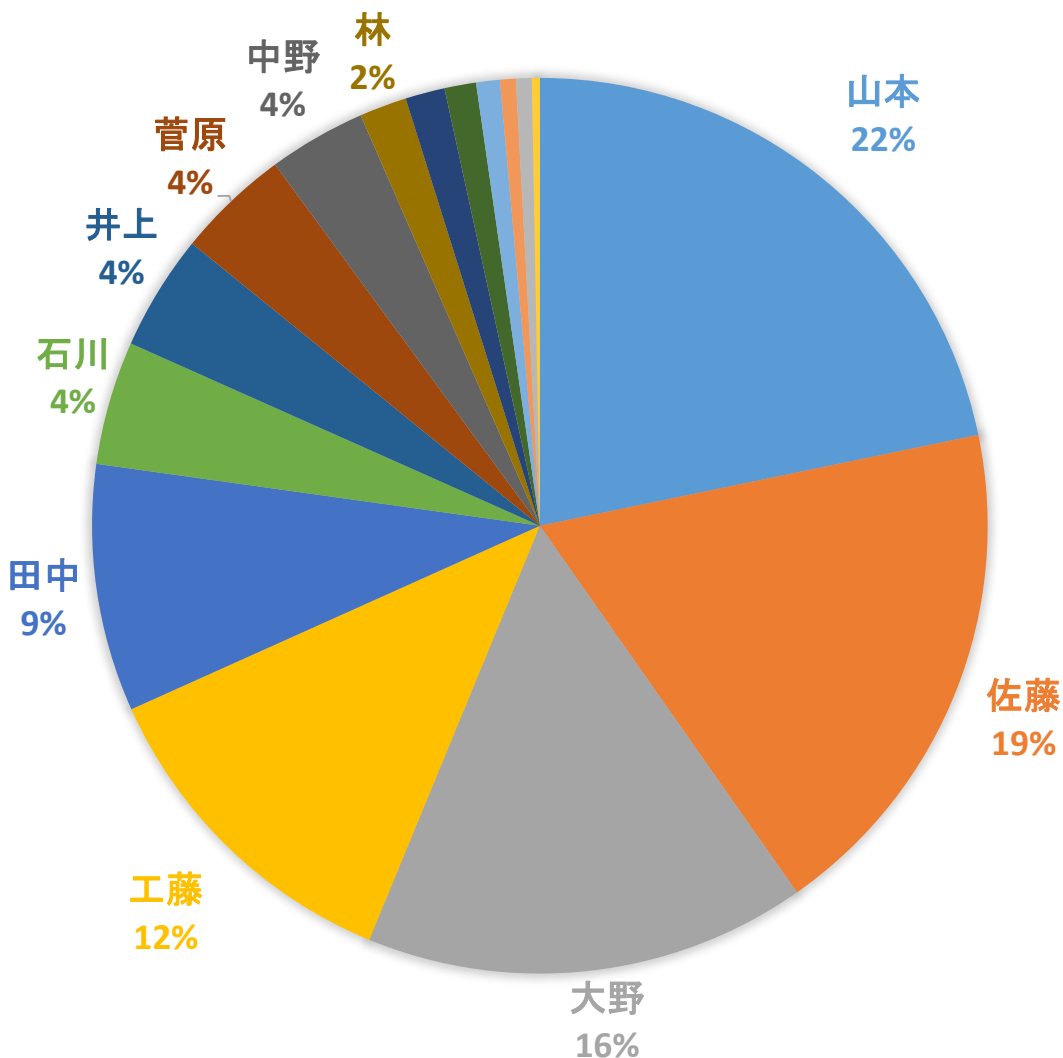


➤ 上位25個の苗字が人口1000人の5割を占めている

3. 苗字の導入: シミュレーション結果(変遷)



3. 苗字の導入:シミュレーション結果(苗字)



ランキング				
順位	苗字	人口	初期順位	初期人口
<u>1位</u>	<u>山本</u>	229	<u>7位</u>	25
<u>2位</u>	<u>佐藤</u>	195	<u>1位</u>	45
<u>3位</u>	<u>大野</u>	168	<u>71位</u>	6
<u>4位</u>	<u>工藤</u>	127	<u>73位</u>	5
<u>5位</u>	<u>田中</u>	94	<u>4位</u>	32
<u>6位</u>	<u>石川</u>	47	<u>26位</u>	11
<u>7位</u>	<u>井上</u>	44	<u>16位</u>	15
<u>8位</u>	<u>菅原</u>	43	<u>92位</u>	5
<u>9位</u>	<u>中野</u>	37	<u>50位</u>	7
<u>10位</u>	<u>林</u>	18	<u>18位</u>	13
<u>11位</u>	<u>山田</u>	15	<u>12位</u>	20
<u>12位</u>	<u>鈴木</u>	12	<u>2位</u>	43
<u>13位</u>	<u>増田</u>	9	<u>78位</u>	5
<u>14位</u>	<u>吉田</u>	6	<u>11位</u>	20
<u>15位</u>	<u>山崎</u>	6	<u>21位</u>	12
<u>16位</u>	<u>坂本</u>	3	<u>40位</u>	8

4. シナリオ分析：シナリオ一覧

- ・3.の結果より、苗字の多様性の減少が示唆される
- ・この問題を解決・緩和することができるシナリオを考える

4-1. 出生数を増加させる

- a. 出生率増加
- b. 結婚率増加
- c. リンク数増加

4-2. 夫婦別姓婚の導入 (「苗字へのこだわり」概念の追加)

4-1. 出生数増加案:一覽

a. 出生率増加(正規分布平均値)

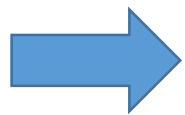
増加前	増加後
2.20	2.25

b. 結婚率増加

増加前	増加後
0.4	0.45

c. リンク数増加

増加前	増加後
32	36

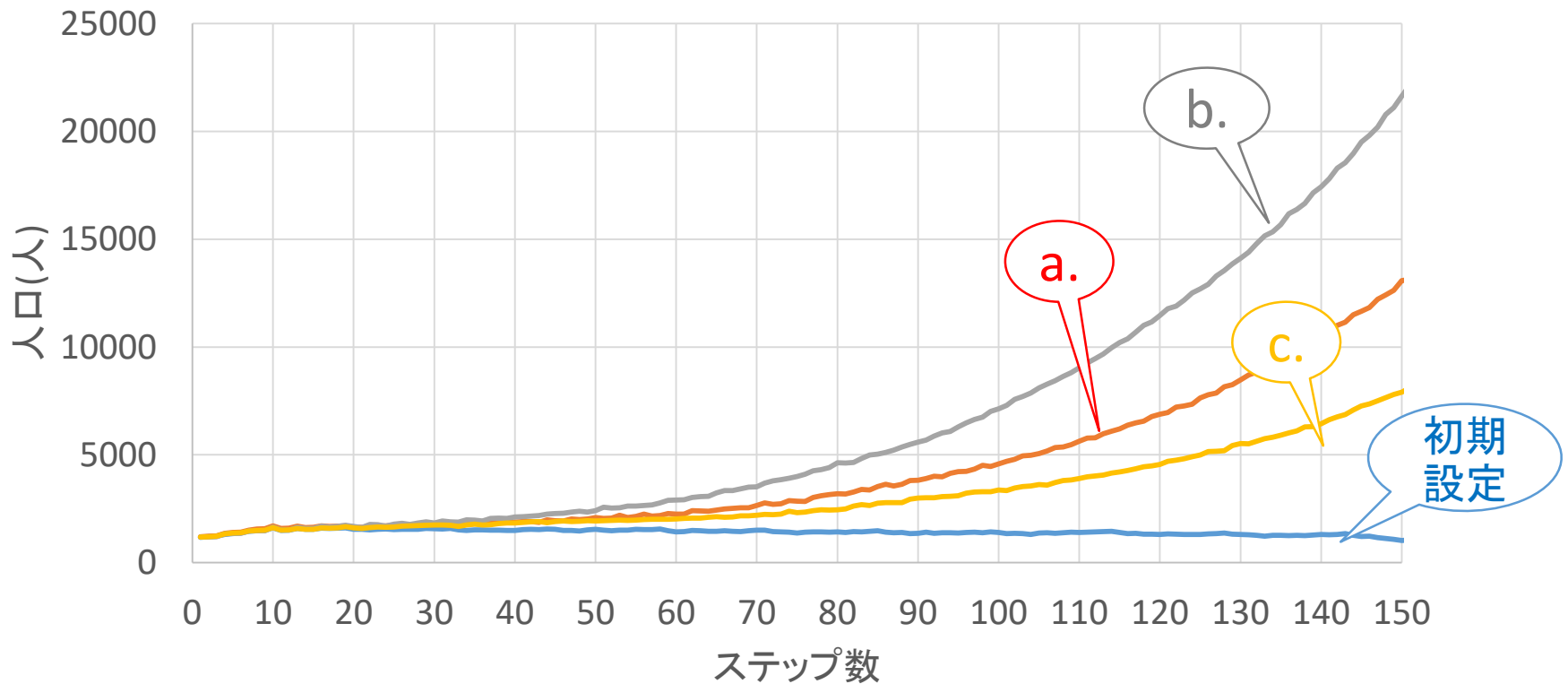


それぞれの人口・苗字の種類を比較

4-1. 出生数増加案: 結果(人口)

◆ 出生数増加案により、いずれも人口が大きく増加している

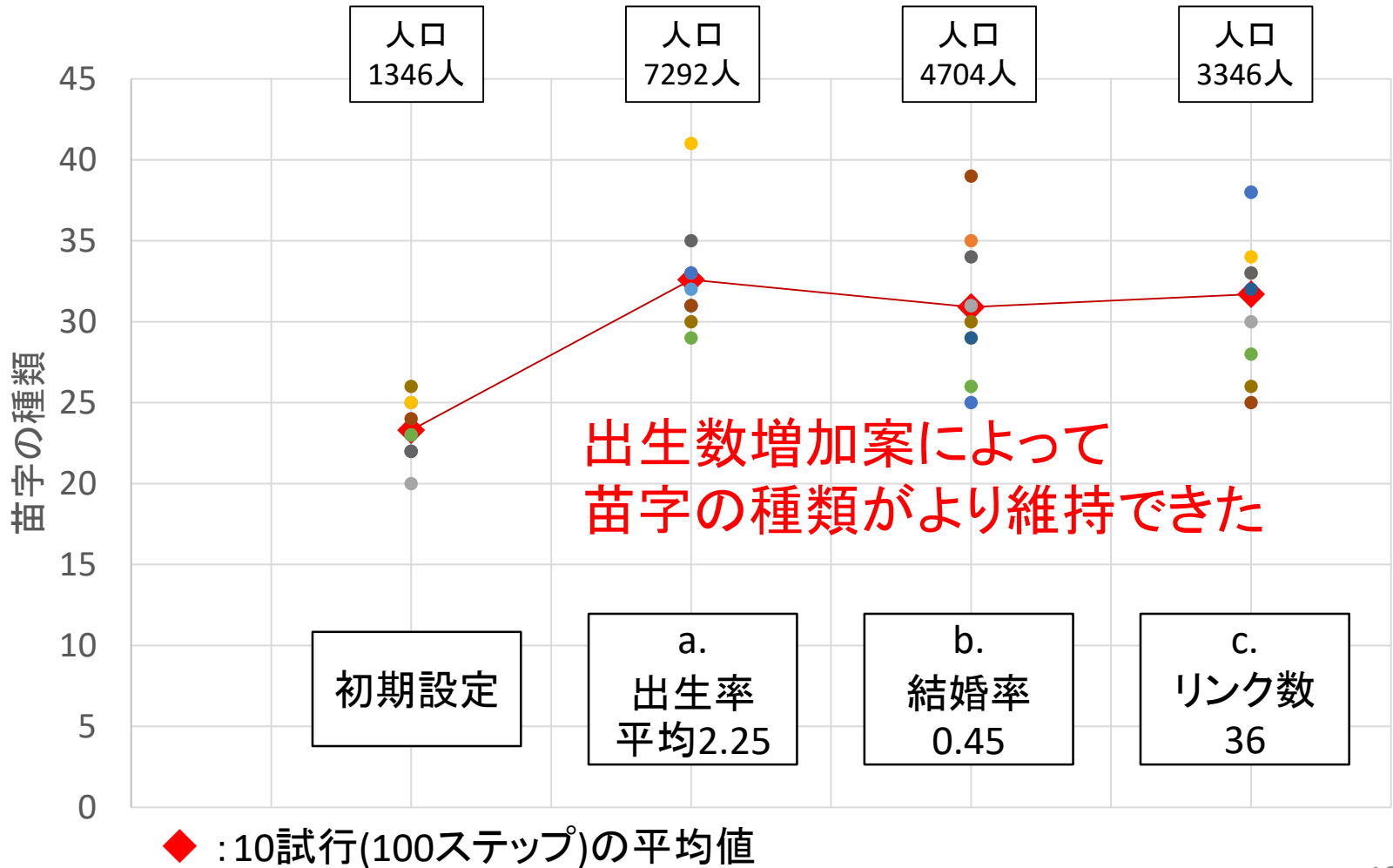
a. 出生率増加 b. 結婚率増加 c. リンク数増加



※100ステップ段階で十分に差が見られているため、以降は100ステップで分析
(人口が数十倍になるとシミュレーションの重さが...)

4-1. 出生数増加案: 結果(種類)

◆ 出生数増加案による苗字の種類のランドスケープ(100ステップ)



4-1. 出生数増加案：結果の分析

◆ 出生数増加案ごとの人口増加率と苗字増加率の関係を比較

	苗字の 種類の平均	人口	人口増加率	苗字増加率	人口増加率に 対する 苗字増加率
初期設定	23.3	1346	1	1	1
出生率向上	32.6	7292	5.42	1.40	0.26
結婚率向上	30.9	4704	3.49	1.33	0.38
リンク数向上	31.7	3346	2.49	1.36	0.55

リンク数を増やすことが、出生数の増加に対しての
苗字の多様性の維持に最も効率が良い

4-2. 別姓婚の導入：概要

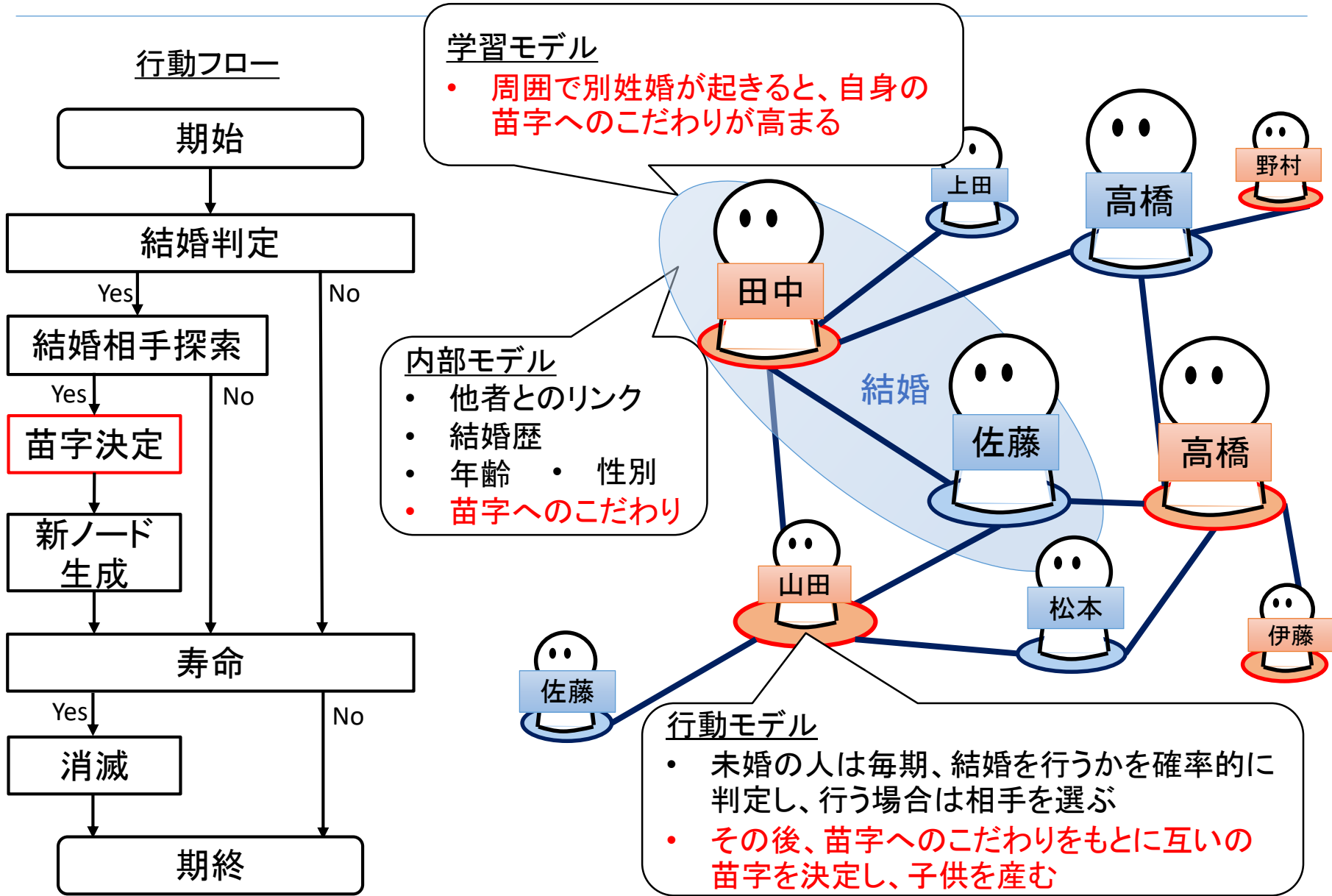
「苗字へのこだわり」という概念を追加して別姓婚を表現する

◆ 苗字へのこだわり

- 各エージェントが独自にパラメータとして保有
- この値が閾値より高い場合、結婚した時に自身の苗字が変化しない
- 夫婦どちらも閾値より高い場合、別姓婚となる
- 周囲で別姓婚が起きると、自身の苗字へのこだわりが高まる
- 子供の苗字は両親の苗字からそれぞれランダムに選ばれる

➤ 閾値は「別姓婚への抵抗感」と解釈でき、
閾値が低いほど別姓婚が起きやすくしている

4-2. 別姓婚の導入:モデル



4-2. 別姓婚の導入:パラメータ (エージェント)

- ① 年齢: 0,10,...,90の10段階
- ② 性別: 男or女
- ③ 結婚歴: 1(既婚)と0(未婚)
- ④ 苗字へのこだわり: 0~99の100段階 (高いほどこだわりが強い)

◆それぞれの初期分布

- ① 年齢
- ② 性別
- ③ 結婚歴

変更なしのため省略

- ④ 苗字へのこだわり

0~99の一様分布

4-2. 別姓婚の導入：詳細な追加・変更点

◆ 苗字へのこだわりによるアルゴリズムの追加・変更点

①結婚時の苗字：互いの苗字へのこだわりをもとに統一または別姓
別姓婚への意識(抵抗感)として閾値を設定

		男性	
		閾値以上	閾値以下
女性	閾値以上	別姓	女性に統一
	閾値以下	男性に統一	ランダムに統一

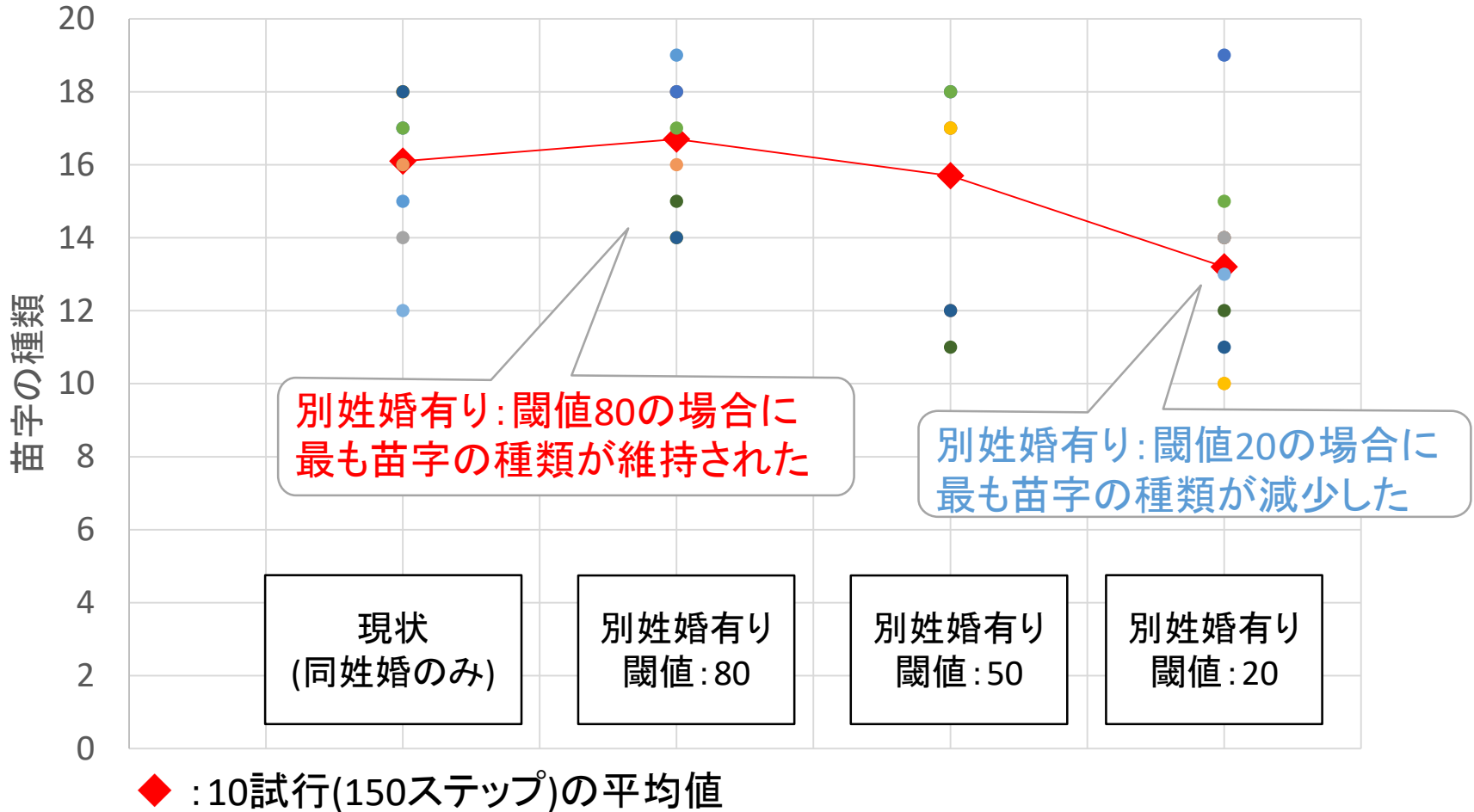
②遺伝：苗字へのこだわりは以下のいずれかの値で遺伝

父親の値	母親の値	父母の値の平均	ランダム
------	------	---------	------

③周囲からの影響：周囲で別姓婚が起きると苗字へのこだわりが上昇

影響される人の距離	1
影響される変化量	+2

4-2. 別姓婚の導入：結果



最も別姓婚の行われる閾値20が一番苗字の多様性が低くなったのはなぜか？

4-2. 別姓婚の導入：仮説①と検証方法

◆ 仮説①

別姓婚が多くなると、苗字の変化も少なくなるため、初期分布で母数の少ない苗字がそのまま淘汰されやすいのではないか

◆ 検証方法

閾値80と閾値20において、初期分布における母数の大小によって最終的な生存数に違いがあったのかを分析

4-2. 別姓婚の導入： χ^2 乗検定による検証

◆有意差検定

- 初期分布での母数によって苗字を3タイプに分類

- ① 10人以上： 1～30位
- ② 9～7人： 31～60位
- ③ 6～4人： 61～100位

- 各試行で最終的に生存した苗字がそれぞれのタイプかを数え上げ、タイプごとの生存比率を算出する(下表)

	閾値20		閾値80	
	人数	割合	人数	割合
①	76	0.58	86	0.51
②	27	0.20	38	0.23
③	29	0.22	43	0.26

- その後、 χ^2 乗検定を行い、有意差の有無を検定する

p値は0.57 ⇒ 差が有意ではなく、仮説①は否定される

4-2. 別姓婚の導入：仮説②と検証方法

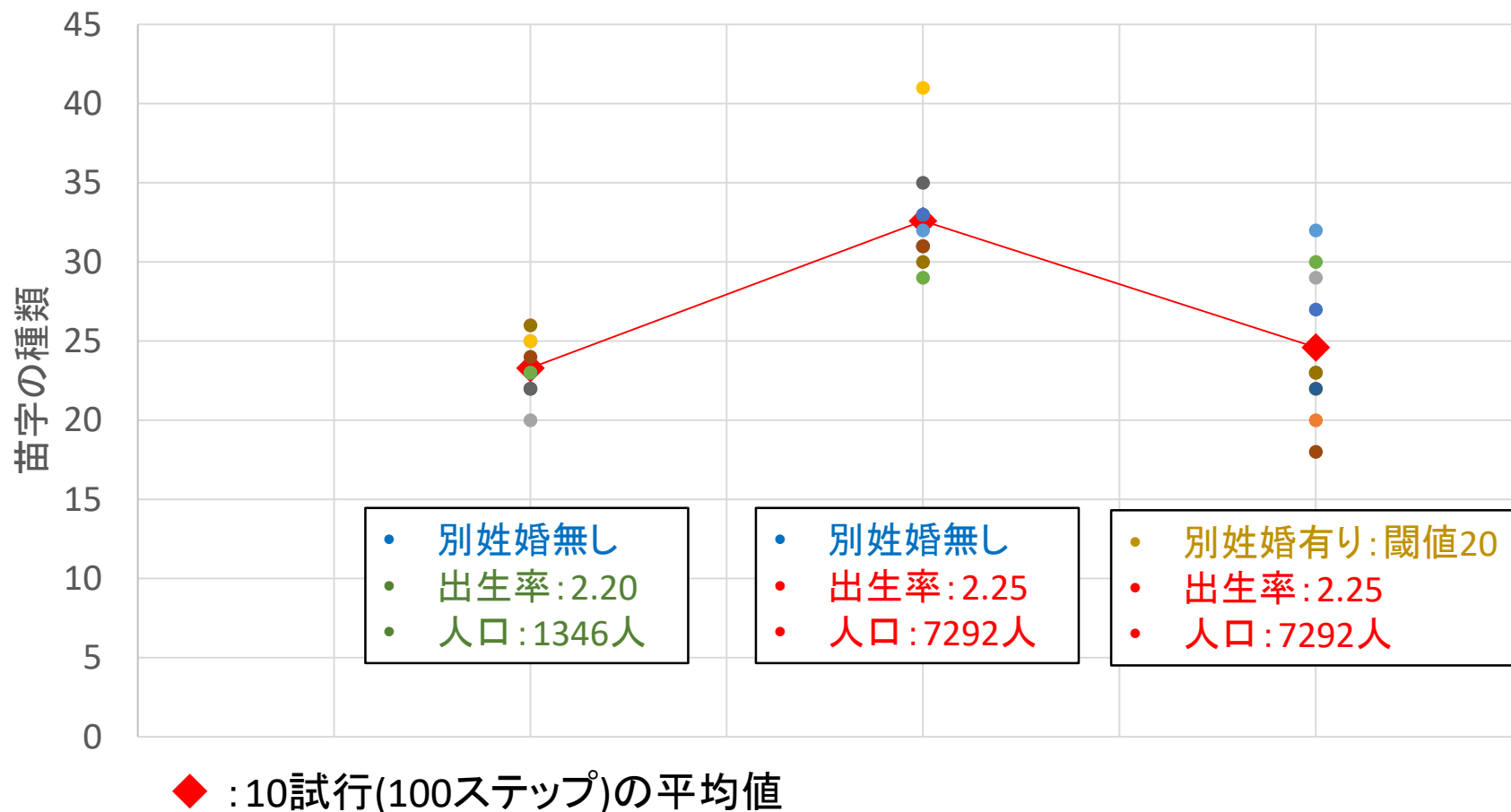
◆ 仮説②

人口があまり多くなく、漸減するような環境では、別姓婚を導入してもあまり効果が表れないのではないか

◆ 検証方法

4-1で用いた出生数増加案のうち、100ステップで最も人口の多くなった「出生率増加」の人口変遷のもとで、別姓婚を導入する前と後での苗字の多様性の変化を比較する

4-2. 別姓婚の導入：仮説②の検証



➡ 人口が増えても別姓婚による
良い影響は見られない

5. まとめと考察

人口の増加は苗字の多様性の維持に貢献する

⇒母数を増やすことは単純に効果がある

人口増加に対しての苗字の多様性維持が最も効果的だったのはリンク数を増やすことだった

⇒より多種多様な苗字の人たちが関わり合うことが苗字の多様性の維持に効果的なのではないか

別姓婚を導入・推進しても苗字の多様性の維持にあまり良い影響はなかった

⇒別姓婚という制度と苗字の多様性の維持とは関連性が薄く、推進しすぎると逆効果にも…

参考文献

- [1] 佐藤葉子, 瀬野裕美, 『姓の継承と絶滅の数理生態学
—Galton-Watson分枝過程によるモデル解析』, 京都大学学術出版会,
2003
- [2] 矢野桂司, 『日本の苗字マップとその応用可能性について』,
人文科学とコンピュータシンポジウム, 2007