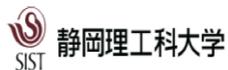




バイジアンネットワークによるオープンデータを利用した 生活習慣病重症化要因に関する考察

はじまりを、つくる



静岡理科大学

宮道良典 (情報学部コンピュータシステム学科4年)

大場春佳 (情報教育研究センター)

水野信也 (指導教員)

目次

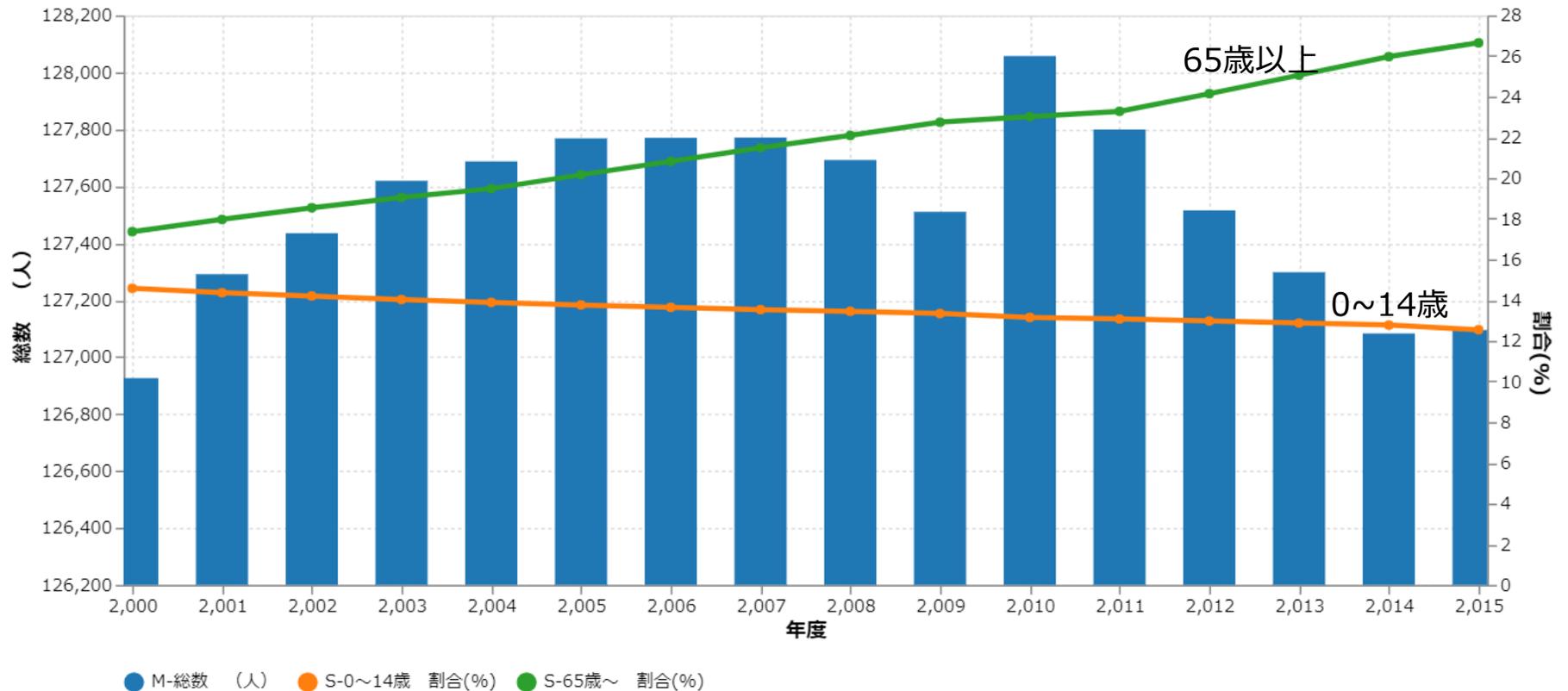


- 背景(p.3~ p.4)
 - 人口推移,人口割合(p.3) 所得・給付金(p.4)
- 目的(p.6)
- 使用データ(p.6~7)
- 研究方法(p.8~10)
 - ネットワーク構造(p.8) 構造学習条件(p.9)
 - 構造学習正答率・平均対数尤度(p.10)
- 結果,考察(p.11~12)
 - 感度分析・相互情報量(p.11) 推論(p.12)
- 今後の課題と方向性(p.13)
- 参考文献(p.13)
- 参考資料(p.14~27)
 - 感度分析・相互情報量(p.15~18) 推論(p.19~27)

背景



日本の高齢化は大きな問題となっている
総人口は、平成20年（12808万人）をピークに減少
2030年度には、65歳以上人口(28%以上)は0～14歳人口（12.2%）の2.3倍となる



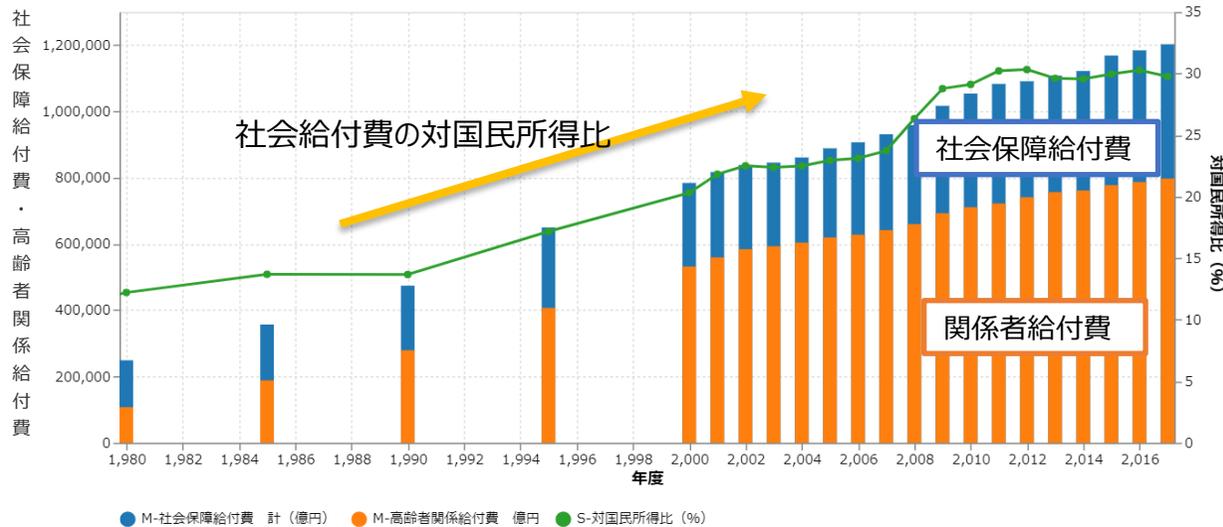
統計トピックスNo.119 統計が語る平成のあゆみ 1. 人口 人口減少社会、少子高齢化
<https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1191.html>
より著者作成

高齢化が進むことによる課題の1つ

高齢者増加に伴って医療費・介護費が増加

税金や保険料から賄われている

社会保障給付費（年金・医療・福祉その他を合わせた額）の推移



国民所得に占める社会保障費割合は
H29年(2017年)に29.75%

今後も上昇していくと考えられる

国民全体としての負担が増加していく可能性

令和2年版高齢社会白書（全体版） > 6 高齢化の社会保障給付費に対する影響
https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/html/zenbun/s1_1_6.html
より著者作成

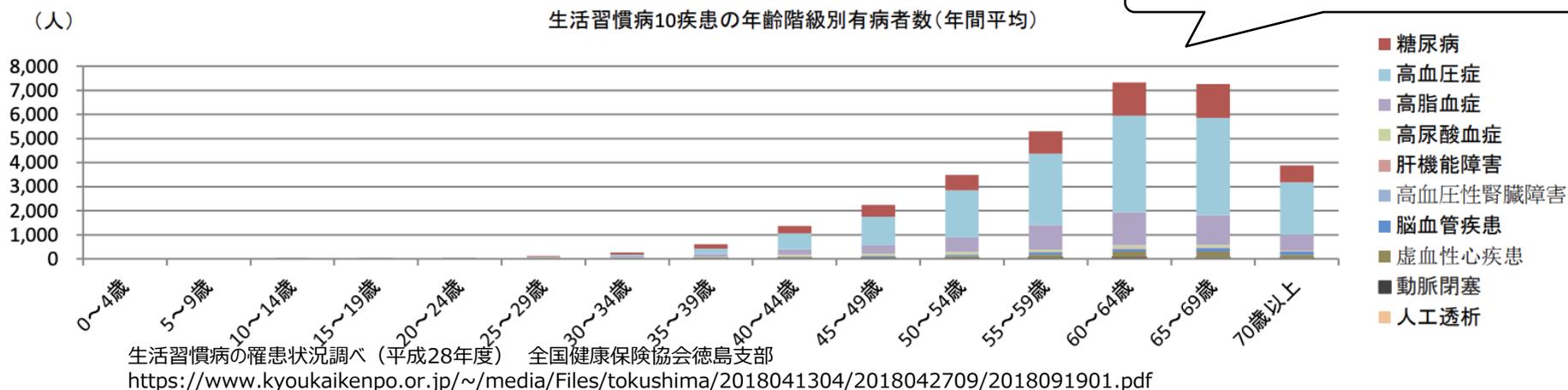
目的



医療費・介護費の負担を減らしていくためには

健康寿命の増進、特に生活習慣病の予防・悪化予防が必要

45歳以上の生活習慣病患者が多い



日本全国の45歳から75歳を対象とし、より傷病が少ない・健康を保っている人の特徴を抽出
⇒ベイジアンネットワークを用いて因子関係を探索
現場での活用が可能な「生活習慣病予測モデル」の作成を行う

使用データ（オープンデータ）



	NDBオープンデータ	患者調査	人口
担当機関	厚生労働省	厚生労働省	総務省
内容	都道府県、男女、年齢階級別 特定健診結果	推計患者数（患者住所地），性・年齢 階級（10歳）× 傷病大分類 × 入院 －外来・都道府県別（総数）	都道府県，年齢（5歳階級），男女別 人口－総人口，日本人人口(2019年10月1 日現在)
使用 データ項目	都道府県・性別・BMI肥満値・年齢・喫煙 空腹時血糖糖尿値・HbA1c異常値・ 中性脂肪異常値・HDLコレステロール異常値・ LDLコレステロール異常値・収縮期血圧異常 値・拡張期血圧異常値	糖尿病・脂質異常症・高血圧性疾患・ 腎不全・脳梗塞・虚血性心疾患	人口
年齢階級	40～74歳 5歳刻み(40～44,45～49,…)）	0～85歳 基本的に10歳刻み (0～4,5～14,15～24,…)）	5歳刻み
データ取得年	2019年	2020年	2019年

[データクレンジング]

- ・年齢階級がデータによって異なる
=>本研究では10歳刻みで分析（45～54,55～64,65～74の3階層）
- ・都道府県、男女、階層別での人口割合データを使用
検診などのデータは、異常割合とし0～1の値を取る

使用データ

はじまりを、つくる



No.	No INT	都道府県 CATEGORY	性別 CATEGORY	年齢 CATEGORY	喫煙状況 FLOAT	糖尿病 FLOAT	脂質異常症 FLOAT	高血圧性疾患 FLOAT	腎不全 FLOAT	脳梗塞 FLOAT	虚血性心疾患 FLOAT	BMI肥満 FLOAT
1	1	北海道	男	45-54歳	0.377095	0.001676	0.000838	0.002514	0.000838	0.000279	0.000279	0.224581
2	1	北海道	男	55-64歳	0.378049	0.002134	0.001524	0.003963	0.001524	0.000915	0.000610	0.199851
3	1	北海道	男	65-74歳	0.281915	0.004521	0.001064	0.008245	0.002660	0.002394	0.001330	0.114747
4	1	北海道	女	45-54歳	0.222812	0.000796	0.001061	0.002122	0.000265	0.000000	0.000000	0.092249
5	1	北海道	女	55-64歳	0.215686	0.002241	0.001681	0.004202	0.000560	0.000280	0.000280	0.080406
6	1	北海道	女	65-74歳	0.124153	0.002709	0.003612	0.008804	0.001354	0.000903	0.000451	0.069372
7	2	青森県	男	45-54歳	0.421687	0.001205	0.001205	0.003614	0.002410	0.000000	0.000000	0.243325
8	2	青森県	男	55-64歳	0.372093	0.003488	0.001163	0.006977	0.004651	0.000000	0.001163	0.197105
9	2	青森県	男	65-74歳	0.276596	0.006383	0.002128	0.011702	0.004255	0.002128	0.001064	0.134426
10	2	青森県	女	45-54歳	0.183908	0.001149	0.001149	0.002299	0.001149	0.000000	0.000000	0.117046
11	2	青森県	女	55-64歳	0.150538	0.003226	0.003226	0.006452	0.001075	0.000000	0.000000	0.107978
12	2	青森県	女	65-74歳	0.056075	0.003738	0.005607	0.011215	0.001869	0.000935	0.000935	0.110654
13	3	岩手県	男	45-54歳	0.439024	0.002439	0.001220	0.003659	0.001220	0.000000	0.000000	0.262720
14	3	岩手県	男	55-64歳	0.395349	0.003488	0.001163	0.006977	0.002326	0.001163	0.001163	0.215919
15	3	岩手県	男	65-74歳	0.274725	0.006593	0.001099	0.010989	0.002198	0.002198	0.001099	0.165945
16	3	岩手県	女	45-54歳	0.126582	0.001266	0.001266	0.002532	0.001266	0.000000	0.000000	0.131139
17	3	岩手県	女	55-64歳	0.081395	0.002326	0.003488					0.122814
18	3	岩手県	女	65-74歳	0.051546	0.003093	0.005155					0.141278
19	4	宮城県	男	45-54歳	0.421384	0.001258	0.000629					0.311
20	4	宮城県	男	55-64歳	0.358108	0.002703	0.000676					0.520
21	4	宮城県	男	65-74歳	0.242038	0.004459	0.001274					0.287
22	4	宮城県	女	45-54歳	0.129870	0.000649	0.001299					0.201
23	4	宮城県	女	55-64歳	0.107383	0.001342	0.002013					0.190
24	4	宮城県	女	65-74歳	0.054217	0.002410	0.003614					0.384
25	5	秋田県	男	45-54歳	0.416667	0.001667	0.001667					0.783

数値データは、等間隔で3分割してモデル化する

離散化

対象列	列型	分割数	手法	件数
喫煙状況	float	3	等間隔	201
糖尿病	float	3	等間隔	190
脂質異常症	float	3	等間隔	384
高血圧性疾患	float	3	等間隔	783
腎不全	float	3	等間隔	

糖尿病

分割数:

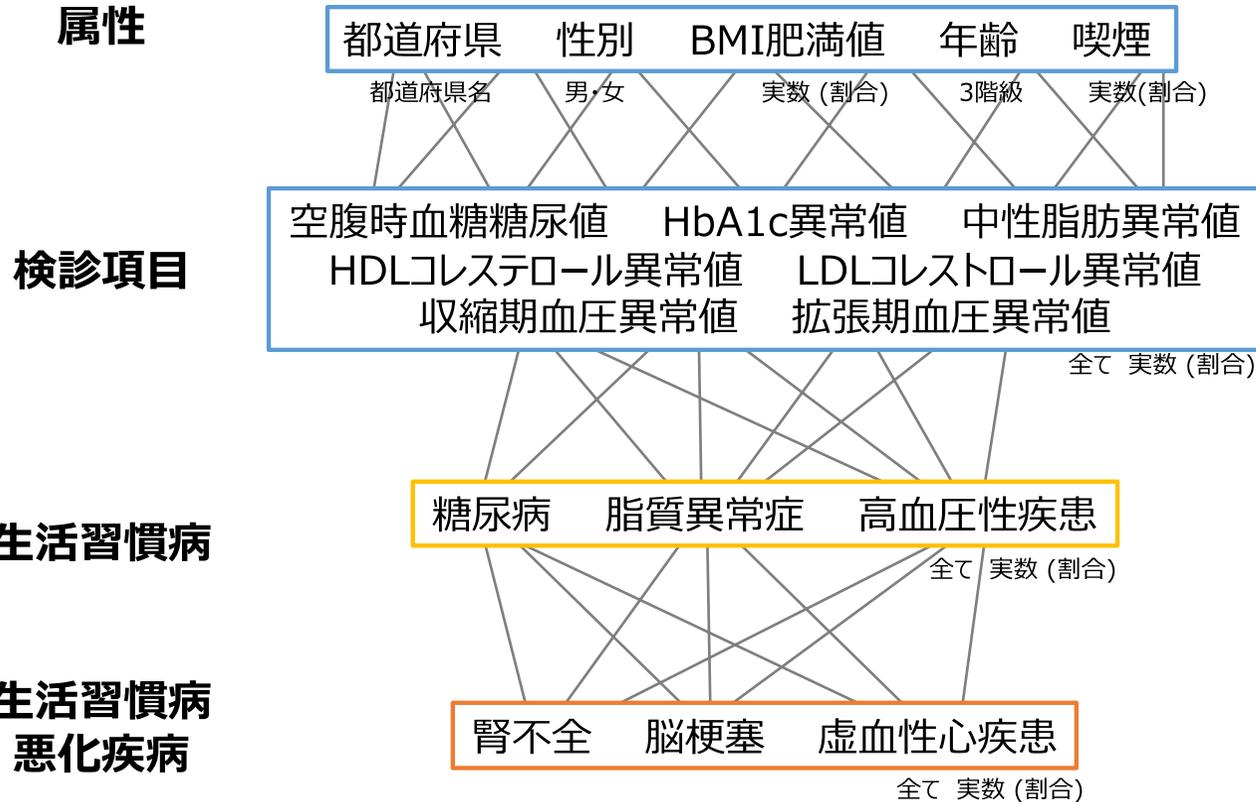
手法:

目的変数:

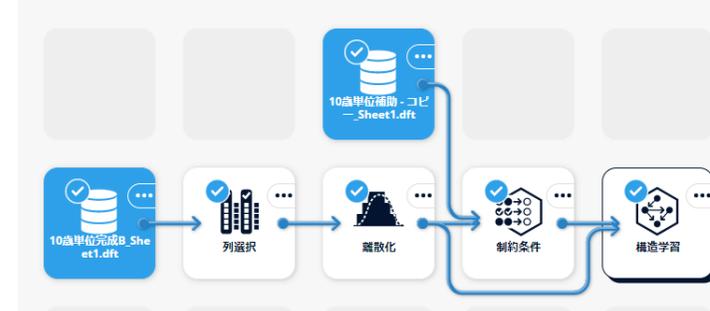
研究方法



次のネットワーク構造を設定し、構造学習を行なった



プロジェクト画面



制約条件

グループ設定画面へ グループ画面の内容

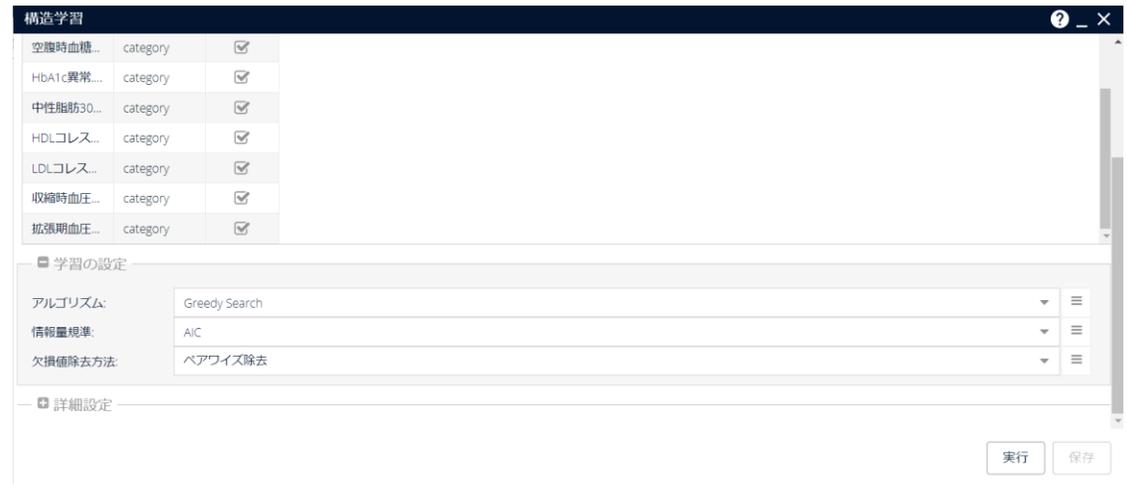
個別設定

列名	グループ名	親候補	必須親
都道府県	属性		
虚血性心疾...	傷病		糖尿病.Grp,脂質異常症.Grp,高血圧性疾患.Grp
BMI肥満.Grp	属性		
空腹時血糖...	検診		都道府県.性別,BMI肥満.Grp,年齢,喫煙状況.Grp
HbA1c異常...	検診		都道府県.性別,BMI肥満.Grp,年齢,喫煙状況.Grp
中性脂肪30...	検診		都道府県.性別,BMI肥満.Grp,年齢,喫煙状況.Grp
HDLコレス...	検診		都道府県.性別,BMI肥満.Grp,年齢,喫煙状況.Grp
LDLコレス...	検診		都道府県.性別,BMI肥満.Grp,年齢,喫煙状況.Grp
収縮期血圧...	検診		都道府県.性別,BMI肥満.Grp,年齢,喫煙状況.Grp

実行 保存

構造学習は下記の条件で行った

- 構造学習アルゴリズム：欲張り法（Greedy Strategy）
→親がない状態から始め、評価基準を最も大きく改善する親を一つずつ追加
- 評価基準：AIC（赤池情報量）
→最大対数尤度（あるモデルを仮定したときの、観測データの起こりやすさ）に複雑さ（パラメータ数）に対するペナルティ項を加え、過適合を回避
- 欠損処理：ペアワイズ法
→欠損の多くが1つまたは2つの因子の組み合わせによって発生しているという事実に基づいてテストケースを作成する方法



The screenshot shows a software window titled "構造学習" (Structural Learning). It contains a table of variables and checkboxes, and a settings section.

変名	タイプ	チェック
空腹時血糖...	category	<input checked="" type="checkbox"/>
HbA1c異常...	category	<input checked="" type="checkbox"/>
中性脂肪30...	category	<input checked="" type="checkbox"/>
HDLコレス...	category	<input checked="" type="checkbox"/>
LDLコレス...	category	<input checked="" type="checkbox"/>
収縮時血圧...	category	<input checked="" type="checkbox"/>
拡張期血圧...	category	<input checked="" type="checkbox"/>

学習の設定

アルゴリズム: Greedy Search

情報量基準: AIC

欠損値除去方法: ペアワイズ除去

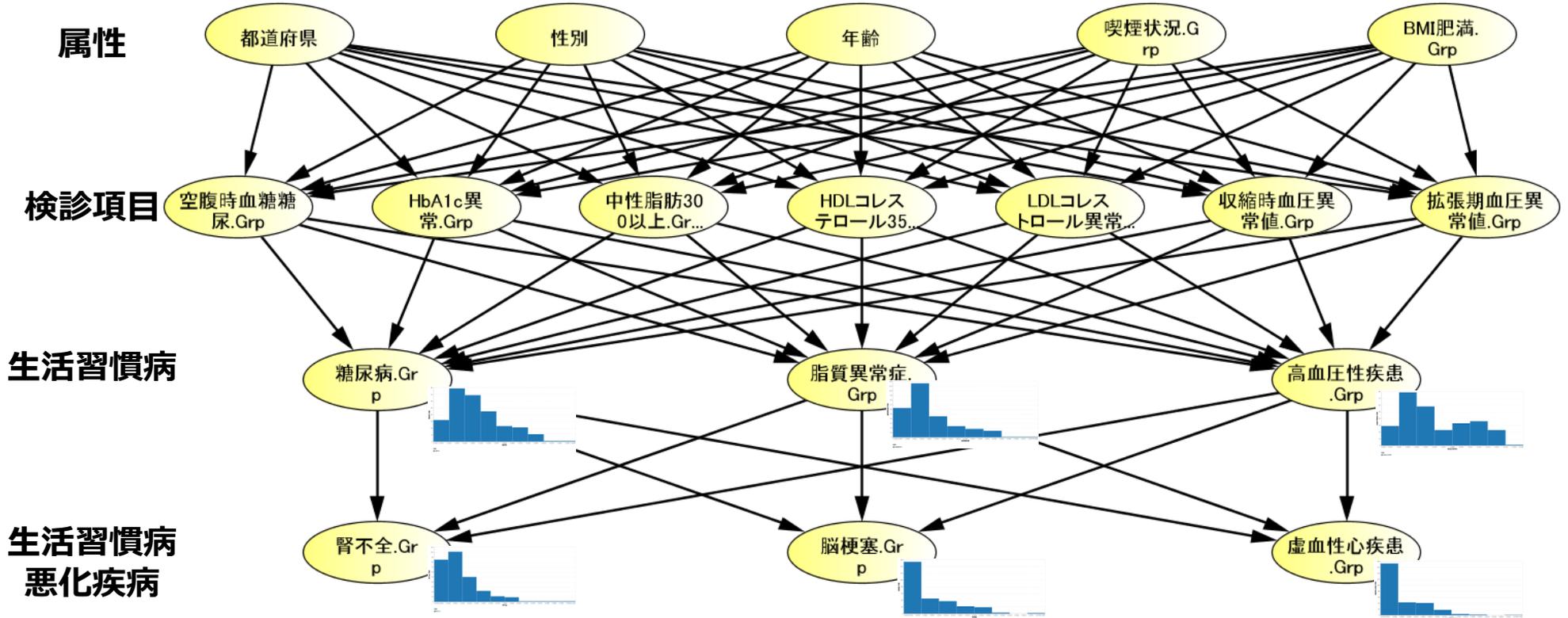
詳細設定

実行 保存

研究方法



構造学習を行った結果は以下のようになった



	腎不全	脳梗塞	虚血性心疾患
正答率	0.8617	0.8723	0.8546
平均対数尤度	0.3540	0.3690	0.3677

データ数 N 、正解データ数 C とした時の
 正答率 C/N 平均対数尤度 $\frac{\sum_i (-\log P_i)}{N}$
 P_i : 目的変数が、検証データの i 行目の値をとる確率

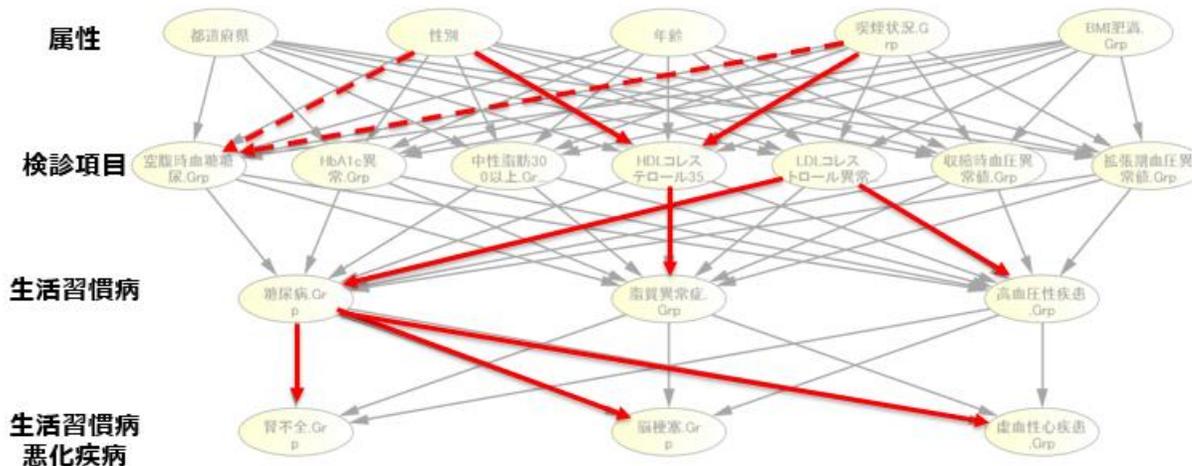
⇒85%以上の正答率

結果



結果は以下ようになった。詳細についてはAppendixに示す
[感度分析・相互情報量]

1. 年齢が上がることで、各検診結果の異常値も増える傾向(p.15)
2. 女性よりも男性の方が検診結果の異常が多い(p.15)
3. 生活習慣病と判定される診断項目との関係性を確認したが、糖尿病以外の項目では判定項目のうちの一部のみでの影響が確認された(p.16)
4. 全ての疾病に関して糖尿病の影響が強い傾向にある(p.17)



相互情報量が高い部分を赤太線で示す (p.18)

属性としては、性別・喫煙状況
検診項目としては、コレステロール
の影響が大きい



[推論]

1. 女性・45～54歳・喫煙しない場合、生活習慣病悪化疾病に影響する可能性が高い(p.20)
2. 生活習慣病と検診項目に関して、
高血圧疾患は他の項目（糖尿病・脂質異常症）とは傾向が異なる(p.21)
3. 生活習慣病になりやすい属性も明らかになった(p.21)

糖尿病関連項目

- ・男性
- ・低年齢（45～54歳）
- ・喫煙高い
- ・BMI肥満傾向

脂質異常症関連項目

- ・女性
- ・低年齢（45～54歳）
- ・喫煙低い
- ・BMI肥満でない

高血圧性疾患関連項目

- ・女性
- ・高齢（65～74歳）
- ・喫煙低め
- ・BMI肥満でない

4. 東北と東海でそれぞれ推論を行い、地方差があることを確認した(p.22)

今後の課題と方向性



1. 個人データを利用する

本研究ではオープンデータのみでの解析であった都道府県・性別・年齢層ごとのデータを利用
→ 個別のデータを利用することで、データ項目間の関係性をより明らかにする

2. 実数データ分割方法について

等区間以外の離散化手法(χ^2 乗やGini係数)でモデルを生成し、今回得た結果と比較する

3. 複数年度での比較

対象とした人数や年毎の結果など複数の評価データを合わせて考察する

[参考文献]

1. 厚生労働省. 都道府県別生命表の概況 都道府県男女平均寿命順位 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/tdfk15/index.html>
2. 厚生労働科学研究. 健康寿命 都道府県別男女健康寿命推定値 <http://toukei.umin.jp/kenkoujyumyou/>
3. 厚生労働省. 国民基礎調査 都道府県男女年齢階層別喫煙状況 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&query=%E5%96%AB%E7%85%99&layout=dataset&toukei=00450061&tstat=000001141126&stat_infid=000031964441&metadata=1&data=1
4. 厚生労働省. 患者調査 都道府県年齢階層男女別傷病分類 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450022&tstat=000001031167&cycle=7&tclass1=000001166809&tclass2=000001166811&tclass3=000001166815&tclass4=000001166817&stat_infid=000032212171&tclass5val=0
5. 総務省. 人口推計 都道府県年齢階層男女別人口 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200524&tstat=000000090001&cycle=7&year=20190&month=0&tclass1=000001011679&stat_infid=000031921679&tclass2val=0
6. 厚生労働省. NDBオープンデータ 都道府県年齢階層男女別特定検診 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177221_00011.html



参考資料

はじまりを、つくる



結果 1階層目 (属性) → 2階層目 (検診項目)

はじまりを、つくる



感度分析を行い、それぞれのデータに関する相互情報量と影響度(確率の差分)は以下である

[相互情報量]

		1階層目				
		都道府県	性別	年齢	喫煙状況	BMI肥満
2階層目	空腹時血糖糖尿	0.0001	0.0020	0.0001	0.0020	0.0010
	HbA1c異常	0.0004	0.0005	0.0005	0.0006	0.0003
	中性脂肪300以上	0.0000	0.0015	0.0001	0.0017	0.0016
	HDLコレステロール35未満	0.0001	0.0023	0.0001	0.0024	0.0012
	LDLコレステロール異常値	0.0004	0.0005	0.0005	0.0006	0.0003
	収縮時血圧異常値	0.0004	0.0006	0.0008	0.0007	0.0005
	拡張期血圧異常値	0.0001	0.0015	0.0001	0.0016	0.0015

[確率の差分]

	初期確率値	性別		年齢			喫煙状況			BMI肥満		
		男性	女性	45-54歳	55-64歳	65-74歳	高	中	低	高	中	低
空腹時血糖糖尿	0.327	0.013	-0.013	-0.002	-0.006	0.008	0.009	0.017	-0.014	0.011	0.006	-0.005
HbA1c異常	0.332	0.007	-0.007	-0.009	-0.008	0.017	0.005	0.008	-0.007	0.004	0.006	-0.003
中性脂肪300以上	0.321	0.012	-0.012	0.001	0.003	-0.004	0.016	0.008	-0.013	0.014	0.017	-0.010
HDLコレステロール35未満	0.324	0.015	-0.015	-0.004	-0.001	0.005	0.009	0.020	-0.015	0.006	0.012	-0.006
LDLコレステロール異常値	0.343	-0.012	0.012	-0.005	0.012	-0.006	-0.008	-0.015	0.012	-0.011	-0.004	0.005
収縮時血圧異常値	0.338	0.002	-0.002	-0.016	-0.004	0.020	-0.005	0.007	-0.001	-0.005	-0.004	0.003
拡張期血圧異常値	0.321	0.011	-0.011	0.001	0.001	-0.003	0.013	0.008	-0.011	0.012	0.013	-0.008

↑各属性による影響度に関して、明らかになった
年齢が上がることで、各検診結果の異常値も増える傾向
女性よりも男性の方が検診結果の異常が多い

結果 2階層目 (検診項目) → 3階層目 (生活習慣病)

はじまりを、つくる



感度分析を行い、それぞれのデータに関する相互情報量と影響度(確率の差分)は以下である

[相互情報量]

		2階層目							
		空腹時血糖糖尿	HbA1c異常	中性脂肪300以上	HDLコレステロール	LDLコレステロール	収縮時血圧異常値	拡張期血圧異常値	
3階層目	糖尿病	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	脂質異常症	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	高血圧性疾患	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000

[確率の差分]

	初期確率値	空腹時血糖糖尿			HbA1c異常			中性脂肪300以上					
		高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低
糖尿病	0.334	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.002	-0.003	-0.002	-0.001	0.003			
脂質異常症	0.332	-0.001	-0.003	0.003	0.000	-0.003	0.002	0.000	-0.002	0.002			
高血圧性疾患	0.334	0.002	-0.001	-0.001	0.001	0.001	-0.003	-0.002	0.001	0.001			

	初期確率値	HDLコレステロール35未満			LDLコレステロール異常値			収縮時血圧異常値			拡張期血圧異常値		
		高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低
糖尿病	0.334	-0.001	0.002	-0.001	-0.004	-0.001	0.004	-0.002	0.002	-0.001	-0.002	-0.001	0.003
脂質異常症	0.332	-0.003	-0.001	0.004	0.001	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.002	-0.001	-0.001	0.002
高血圧性疾患	0.334	-0.002	0.003	-0.001	-0.004	0.002	0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000



検診結果が異常が多い場合でも、診断されていないこともある

糖尿病については一般的な判定項目 (空腹時尿糖糖尿、HbA1c) が高い

脂質異常症、高血圧性疾患は、判定項目のうち それぞれLDLコレステロール、収縮時血圧異常値のみ関係性を確認

結果 3階層目（生活習慣病） → 4階層目（生活習慣病悪化疾病）

はじまりを、つくる



感度分析を行い、それぞれのデータに関する相互情報量と影響度(確率の差分)は以下である

[相互情報量]

		3階層目		
		糖尿病	脂質異常症	高血圧性疾患
4階層目	虚血性心疾患	0.0586	0.0095	0.0088
	腎不全	0.0681	0.0096	0.0078
	脳梗塞	0.0688	0.0148	0.0176

[確率の差分]

	初期確率値	糖尿病			脂質異常症			高血圧性疾患		
		高	中	低	高	中	低	高	中	低
虚血性心疾患	0.303	0.083	0.048	-0.130	-0.014	-0.025	0.038	0.038	-0.013	-0.024
腎不全	0.290	0.112	-0.010	-0.100	-0.011	-0.023	0.033	0.013	0.024	-0.036
脳梗塞	0.340	0.118	0.025	-0.140	-0.052	-0.030	0.079	0.085	-0.011	-0.073

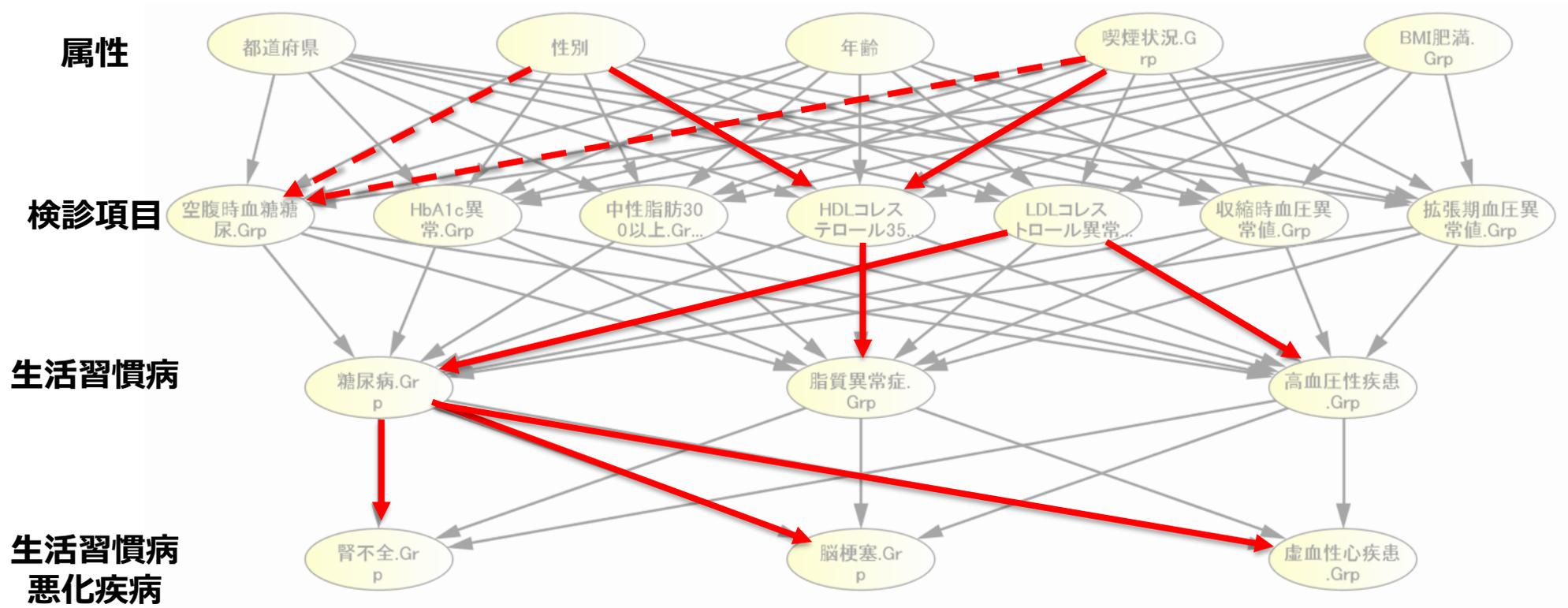
全ての疾病に関して糖尿病の影響が強い傾向にある
 糖尿病・高血圧の確率が高く、脂質異常症が低い

結果 原因→結果の影響

はじまりを、つくる



相互情報量が大きいものを赤太矢印で示す



本モデルにおける、影響が大きいパスが明らかになった

結果 結果→原因の影響（推論）



続いて推論を行い、各結果をもたらす要因を分析した
4階層目の項目をそれぞれ”高”として推論し、初期確率との差を表示

[4階層目（生活習慣病悪化疾病） → 3階層目（生活習慣病）]

		4階層目			
		腎不全	脳梗塞	虚血性心疾患	
3階層目	糖尿病	高	0.16	0.12	0.13
		中	-0.09	-0.05	-0.07
		低	-0.07	-0.06	-0.06
脂質異常症	高	0.09	0.10	0.09	
	中	0.00	-0.01	-0.01	
	低	-0.09	-0.08	-0.08	
高血圧性疾患	高	0.01	-0.02	0.00	
	中	-0.09	-0.06	-0.07	
	低	0.07	0.08	0.08	

全ての項目において、
 ・糖尿病
 ・脂質異常症
 ・高血圧性疾患でない（が低い） の場合は発症しやすい

[4階層目（生活習慣病悪化疾病） → 2階層目（検診項目）]

		4階層目			
		腎不全	脳梗塞	虚血性心疾患	
2階層目	空腹時血糖 糖尿病	高	0.0000	0.0000	0.0000
		中	-0.0007	-0.0006	-0.0006
		低	0.0007	0.0006	0.0006
HbA1c異常	高	0.0005	0.0004	0.0004	
	中	-0.0010	-0.0008	-0.0008	
	低	0.0005	0.0004	0.0004	
中性脂肪300 以上	高	0.0009	0.0008	0.0008	
	中	-0.0004	-0.0003	-0.0003	
	低	-0.0005	-0.0005	-0.0005	
HDLコレステ ロール35未 満	高	-0.0004	-0.0002	-0.0002	
	中	-0.0003	-0.0003	-0.0003	
	低	0.0007	0.0005	0.0005	
LDLコレステ ロール異常 値	高	0.0008	0.0007	0.0007	
	中	-0.0007	-0.0005	-0.0006	
	低	-0.0001	-0.0002	-0.0001	
収縮時血圧 異常値	高	0.0000	0.0000	0.0000	
	中	-0.0012	-0.0010	-0.0010	
	低	0.0012	0.0010	0.0010	
拡張期血圧 異常値	高	0.0001	0.0002	0.0002	
	中	0.0002	0.0001	0.0002	
	低	-0.0003	-0.0003	-0.0003	

全ての項目の初期確率差が0.002未満
 異常値の場合影響があると考えられる項目
 ・中性脂肪
 ・LDLコレステロール異常値
 ・拡張期血圧

結果 結果→原因の影響（推論）



続いて推論を行い、各結果をもたらす要因を分析した
4階層目の項目をそれぞれ”高”として推論

[4階層目（生活習慣病悪化疾病） → 1階層目（属性）]

		4階層目			
		腎不全	脳梗塞	虚血性心疾患	
1階層目	性別	男	-0.00006	-0.00004	-0.00004
	性別	女	0.00006	0.00004	0.00004
	年齢	65-74歳	-0.00009	-0.00008	-0.00008
	年齢	55-64歳	0.00003	0.00003	0.00002
	年齢	45-54歳	0.00006	0.00005	0.00006
	喫煙状況	高	-0.00001	0.00000	0.00000
	喫煙状況	中	-0.00005	-0.00004	-0.00004
	喫煙状況	低	0.00006	0.00004	0.00004
	BMI肥満	高	0.00000	0.00000	0.00001
	BMI肥満	中	-0.00001	-0.00001	-0.00001
	BMI肥満	低	0.00001	0.00000	0.00000

- 女性
- 45~54歳
- 喫煙はしない（喫煙が少ない） 場合影響しやすい

BMIに関する影響は少ない

結果 結果→原因の影響（推論）



続いて推論を行い、各結果をもたらす要因を分析した
3階層目の項目をそれぞれ”高”として推論し、初期確率との差を表示

[3階層目（生活習慣病） → 2階層目（検診項目）]

		3階層目			
		糖尿病	脂質異常症	高血圧性疾患	
2階層目	空腹時血糖 糖尿	高	0.0017	0.0002	-0.0001
		中	-0.0013	-0.0020	0.0001
		低	-0.0004	0.0017	0.0000
	HbA1c異常	高	0.0025	0.0011	0.0014
		中	-0.0014	-0.0006	0.0007
		低	-0.0010	-0.0005	-0.0021
	中性脂肪300 以上	高	0.0015	0.0015	-0.0004
		中	-0.0003	-0.0007	-0.0017
		低	-0.0012	-0.0007	0.0020
HDLコレステ ロール35未 満	高	-0.0012	-0.0015	-0.0019	
	中	0.0019	-0.0008	0.0011	
	低	-0.0008	0.0023	0.0008	
LDLコレステ ロール異常 値	高	0.0001	0.0000	-0.0018	
	中	-0.0017	-0.0003	-0.0019	
	低	0.0017	0.0002	0.0038	
収縮時血圧 異常値	高	-0.0001	0.0004	-0.0016	
	中	-0.0018	-0.0026	0.0010	
	低	0.0020	0.0022	0.0005	
拡張期血圧 異常値	高	0.0002	0.0002	-0.0016	
	中	0.0008	-0.0003	-0.0010	
	低	-0.0011	0.0001	0.0026	

糖尿病関連項目

- ・空腹時血糖糖尿
- ・HbA1c
- ・中性脂肪

脂質異常症関連項目

- ・HbA1c
- ・中性脂肪
- ・HDLコレステロールでない

高血圧性疾患関連項目

- ・HbA1c
- ・中性脂肪でない
- ・HDLコレステロールでない
- ・LDLコレステロールでない
- ・収縮時血圧異常でない
- ・拡張期血圧異常でない

- ・収縮時血圧異常でない
- ・拡張期血圧

- ・収縮時血圧異常でない

高血圧性疾患は他の項目と傾向が異なる

[3階層目（生活習慣病） → 1階層目（属性）]

		3階層目			
		糖尿病	脂質異常症	高血圧性疾患	
1階層目	性別	男	0.00023	-0.00031	-0.00018
	性別	女	-0.00023	0.00031	0.00018
	年齢	65-74歳	-0.00006	-0.00013	0.00021
	年齢	55-64歳	-0.00001	0.00003	-0.00015
	年齢	45-54歳	0.00007	0.00009	-0.00006
	喫煙状況	高	0.00012	-0.00014	-0.00020
	喫煙状況	中	0.00011	-0.00017	0.00002
	喫煙状況	低	-0.00023	0.00031	0.00018
	BMI肥満	高	0.00008	-0.00010	-0.00015
	BMI肥満	中	0.00009	-0.00010	-0.00012
	BMI肥満	低	-0.00018	0.00020	0.00027

糖尿病関連項目

- ・男性
- ・低年齢（45~54歳）
- ・喫煙高い
- ・BMI肥満傾向

脂質異常症関連項目

- ・女性
- ・低年齢（45~54歳）
- ・喫煙低い
- ・BMI肥満でない

高血圧性疾患関連項目

- ・女性
- ・高齢（65~74歳）
- ・喫煙低め
- ・BMI肥満でない

結果 地方差を検証

東北：青森県、秋田県、福島県、岩手県、山形県、宮城県
 東海：静岡県、愛知県、岐阜県、三重県

はじまりを、つくる



本ベイジアンネットワークモデルでは、地方差も確認可能である。
 “東海”と“東北”の高年齢（65～74歳）で比較を行い、地方差があるか検証を行う。
 東海・東北それぞれで推論を行い、初期確率との差を下記に示す。

2階層目

	空腹時血糖糖尿			HbA1c異常			中性脂肪300以上		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低
初期確率	0.35	0.32	0.33	0.35	0.32	0.33	0.36	0.32	0.32
東北	-0.0133	0.0061	0.0072	-0.0029	-0.0017	0.0046	-0.0092	0.0032	0.0060
東海	0.0053	-0.0037	-0.0015	-0.0136	0.0066	0.0069	0.0040	-0.0012	-0.0028

	HDLコレステロール35未満			LDLコレステロール異常値			収縮時血圧異常値			拡張期血圧異常値		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低
初期確率	0.35	0.32	0.32	0.33	0.32	0.34	0.34	0.32	0.34	0.36	0.32	0.32
東北	-0.0004	0.0021	-0.0017	-0.0059	0.0032	0.0027	-0.0060	0.0113	-0.0052	-0.0054	0.0032	0.0022
東海	-0.0006	0.0055	-0.0049	-0.0138	-0.0012	0.0150	-0.0104	-0.0024	0.0128	0.0055	-0.0012	-0.0043

3階層目

	糖尿病			脂質異常症			高血圧性疾患		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低
初期確率	0.34	0.33	0.33	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
東北	0.00013	-0.00001	-0.00012	0.00020	-0.00004	-0.00016	0.00013	-0.00012	0.00000
東海	0.00003	-0.00011	0.00008	0.00005	-0.00004	-0.00001	-0.00008	0.00000	0.00008

4階層目

	腎不全			脳梗塞			虚血性心疾患		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低
初期確率	0.51	0.20	0.29	0.47	0.19	0.34	0.50	0.19	0.30
東北	-0.00001	0.00004	-0.00004	0.00006	0.00004	-0.00010	0.00003	0.00004	-0.00007
東海	0.00004	-0.00003	-0.00001	0.00003	-0.00002	0.00000	0.00003	-0.00002	-0.00001

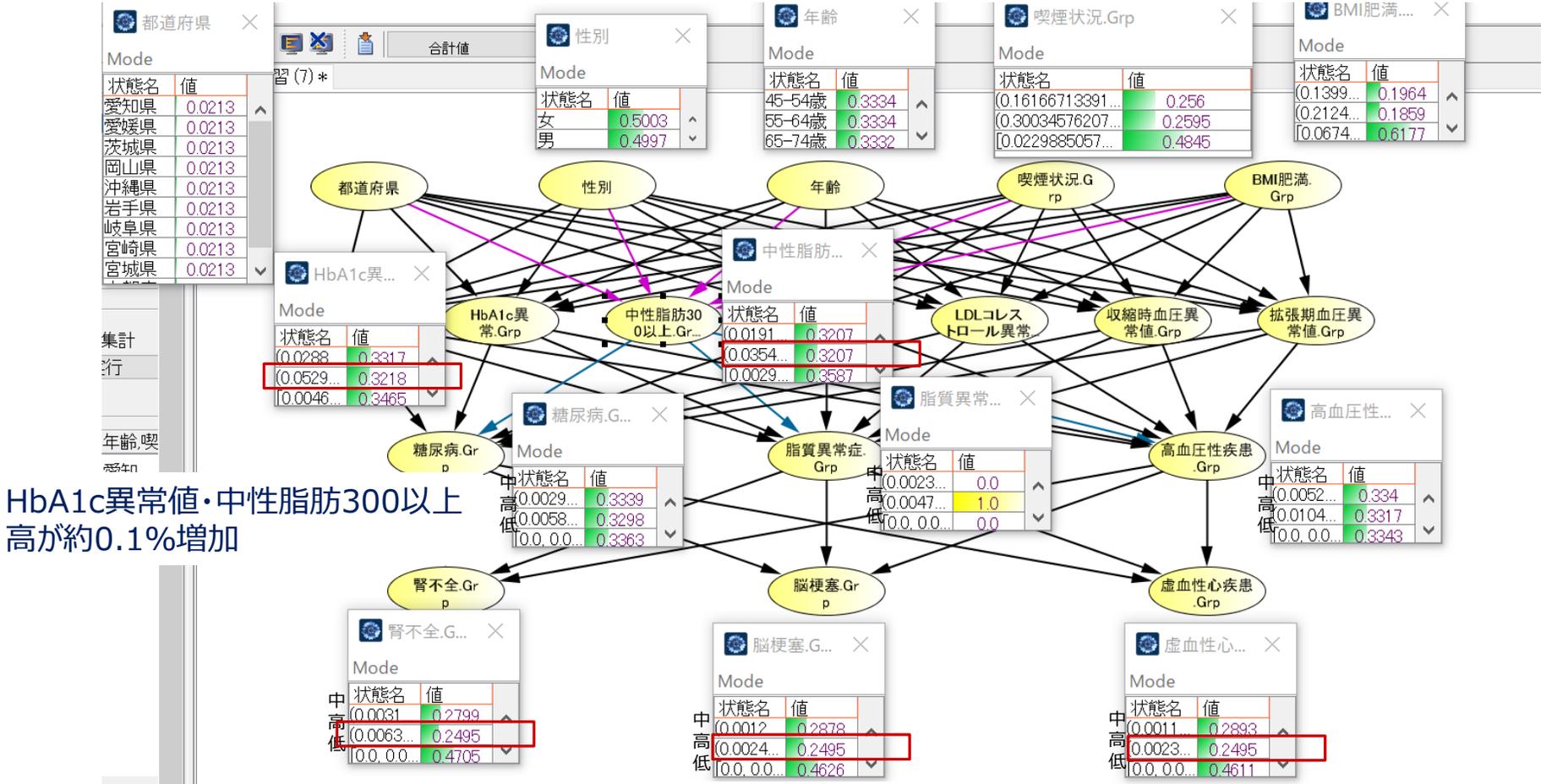
地域により確率差が異なる
 ⇨文化・風土が影響？

結果 参考：推論モニタでの結果表示

注意) 数値データは上から「中」「高」「低」である



脂質異常症割合が高い場合



HbA1c異常値・中性脂肪300以上 高が約0.1%増加

腎不全・脳梗塞・虚血性心疾患 高が約5%増加

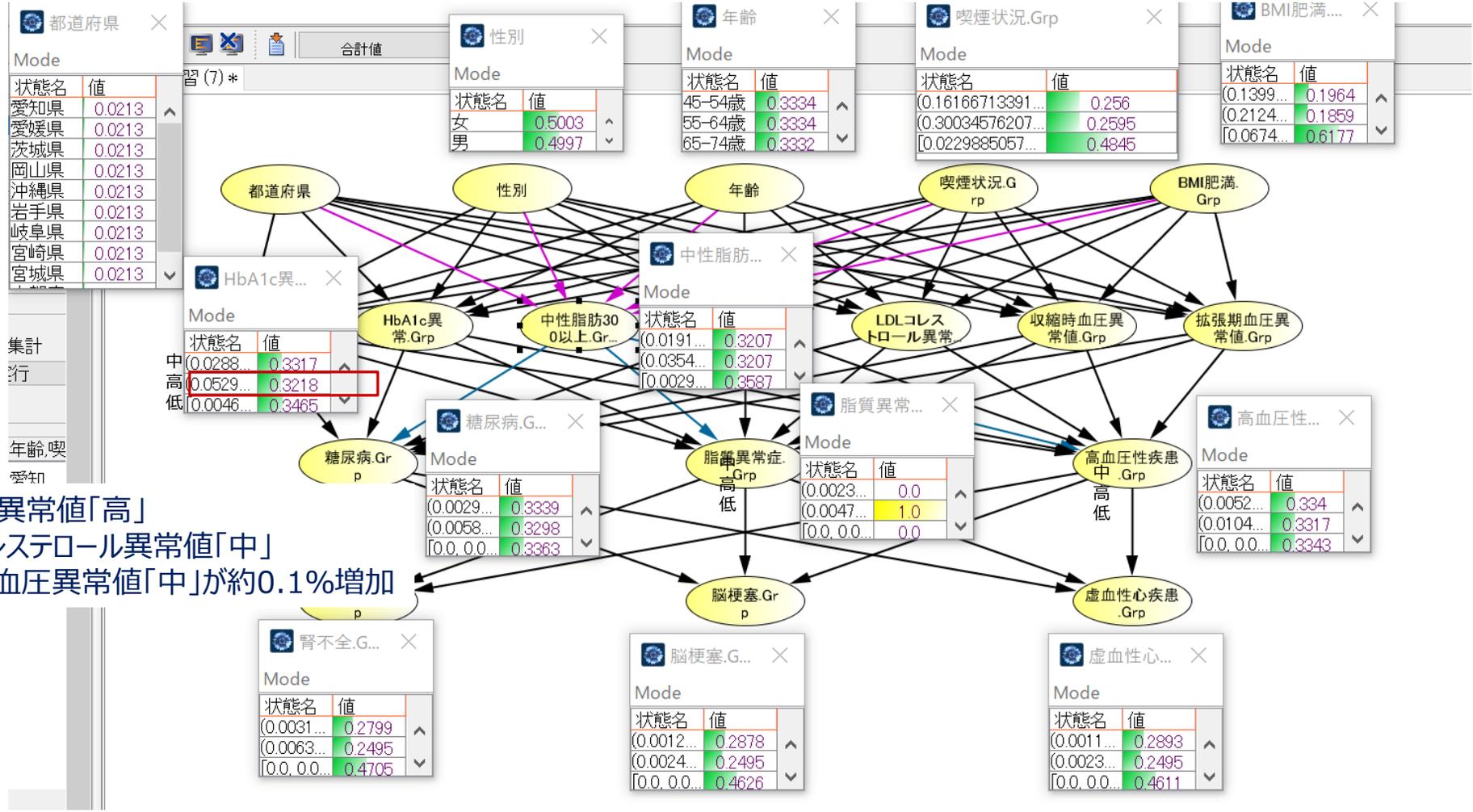
結果 参考：推論モニタでの結果表示

(注意) 数値データは上から「中」「高」「低」である

はじめりを、つくる



高血圧性疾患割合が高い場合



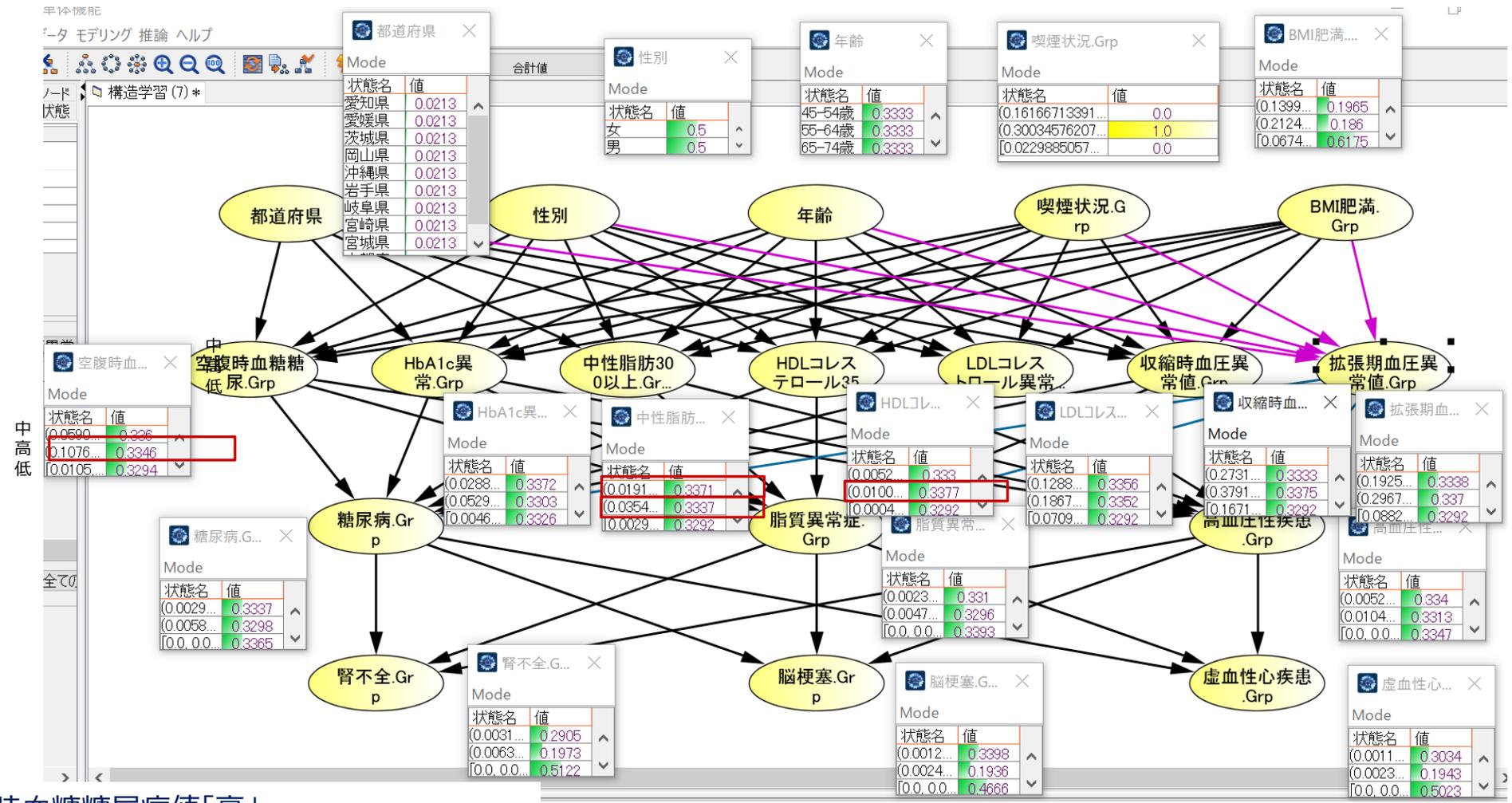
HbA1c異常値「高」
HDLコレステロール異常値「中」
収縮期血圧異常値「中」が約0.1%増加

結果 参考：推論モニタでの結果表示

注意) 数値データは上から「中」「高」「低」である



喫煙割合が高い場合



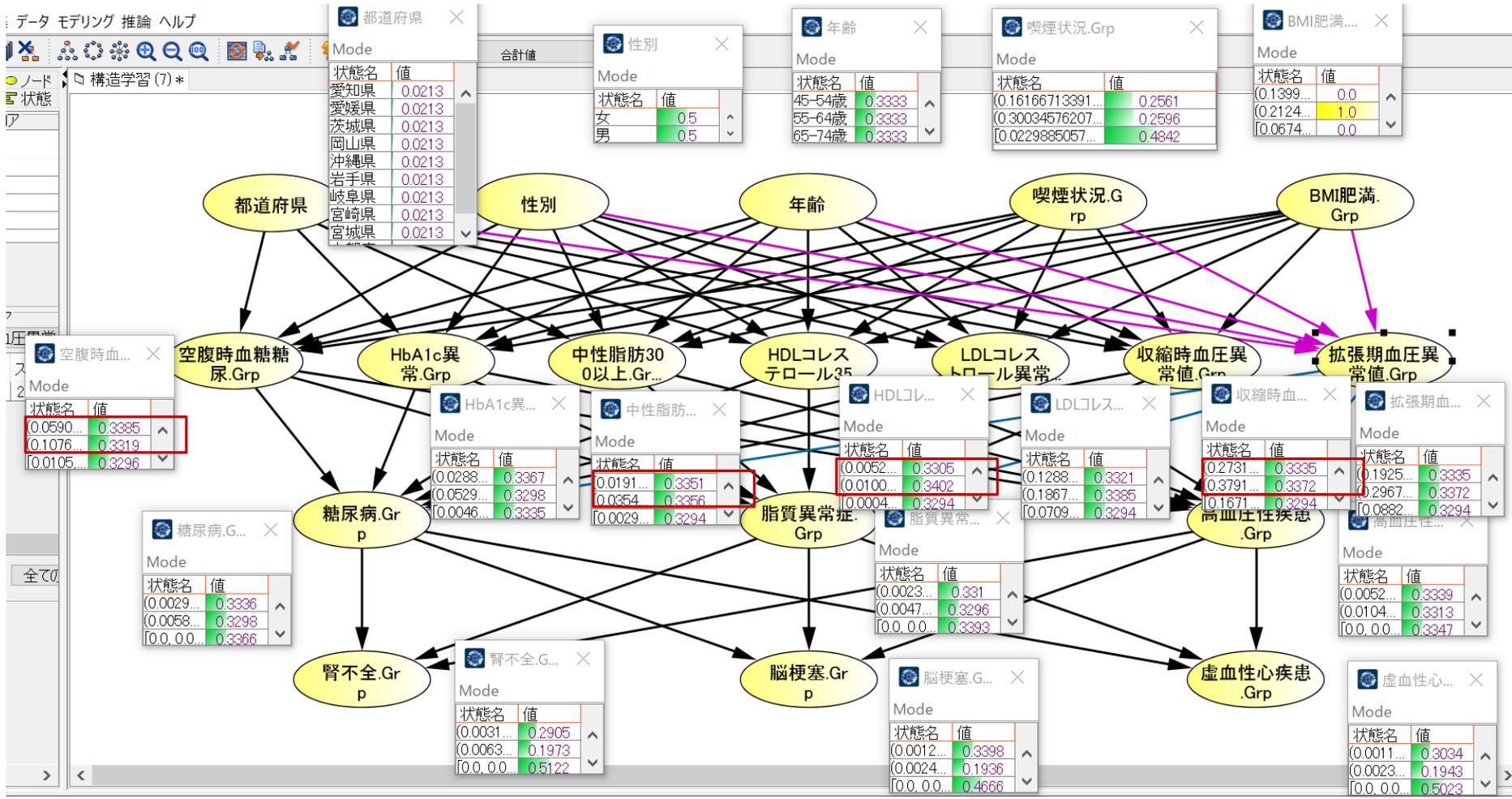
空腹時血糖糖尿病値「高」
 中性脂肪300以上「中」「高」
 HDLコレステロール異常値「高」で1~9.9%増加

結果 参考：推論モニタでの結果表示

注意) 数値データは上から「中」「高」「低」である



BMI肥満割合が高い場合



空腹時血糖、中性脂肪300以上、HDLコレステロール異常値、拡張期血圧異常値の「中」「高」約1%増加

結果 参考：推論モニタでの結果表示

注意) 数値データは上から「中」「高」「低」である



静岡県と糖尿病人口比全国 1 位(佐賀県)高齢者男性比較

状態名	値	入力	証拠...	正規化
山梨県	0.0	0.0		✓
滋賀県	0.0	0.0		✓
鹿児島...	0.0	0.0		✓
秋田県	0.0	0.0		✓
新潟県	0.0	0.0		✓
神奈川...	0.0	0.0		✓
青森県	0.0	0.0		✓
静岡県	1.0	1.0	✓	✓
石川県	0.0	0.0		✓

状態名	値	入力	証拠...	正規化
熊本県	0.0	0.0		✓
群馬県	0.0	0.0		✓
広島県	0.0	0.0		✓
香川県	0.0	0.0		✓
高知県	0.0	0.0		✓
佐賀県	1.0	1.0	✓	✓
埼玉県	0.0	0.0		✓
三重県	0.0	0.0		✓
山形県	0.0	0.0		✓

HbAa1c異常値、空腹時血糖異常値「高」は約3%の差