

予防医療が本人と家族に 及ぼす効果に関する研究 (途中経過の報告)

2024年5月30日

東京大学大学院経済学研究科
飯塚敏晃

予防医療が本人と家族に及ぼす 効果に関する研究

- 背景

- 急速な高齢化や医療費増加を受けて、予防医療、特に重症化予防への期待が高い。
- しかし、データ及び分析手法の制約により、その効果に関する信頼性の高い研究は必ずしも多くない。

- 目的

- 協会けんぽの大規模データを用い、重症化予防を目的とした受診勧奨が、本人と家族に及ぼす影響を分析する。

- 本日の報告(途中経過の報告)

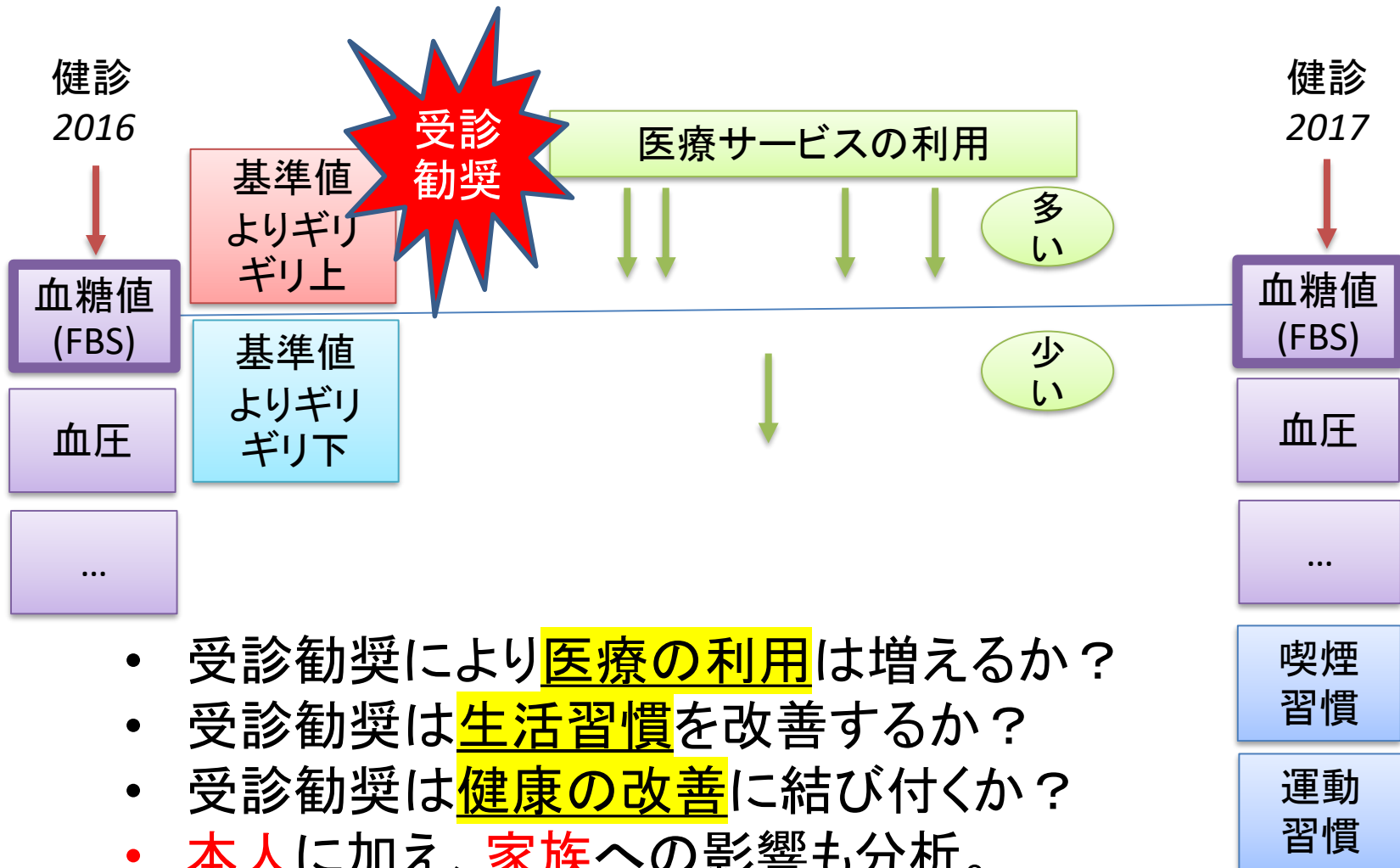
1. 生活習慣病の重症化予防の受診勧奨
2. 慢性腎臓病(CKD)の重症化予防の受診勧奨

(1)生活習慣病の受診勧奨

(2)慢性腎臓病(CKD)の受診勧奨

分析のアイデア

(Regression Discontinuity Design: RDD 回帰不連続デザイン)



分析対象

- 協会けんぽの重症化予防勧奨基準

指標	一次対象者	二次対象者
収縮期血圧	160mmHg以上	180mmHg以上
拡張期血圧	100mmHg以上	110mmHg以上
空腹時血糖	126mg/dl以上	160mg/dl以上
HbA1c	6.5%以上(NGSP値)	8.4%以上(NGSP値)

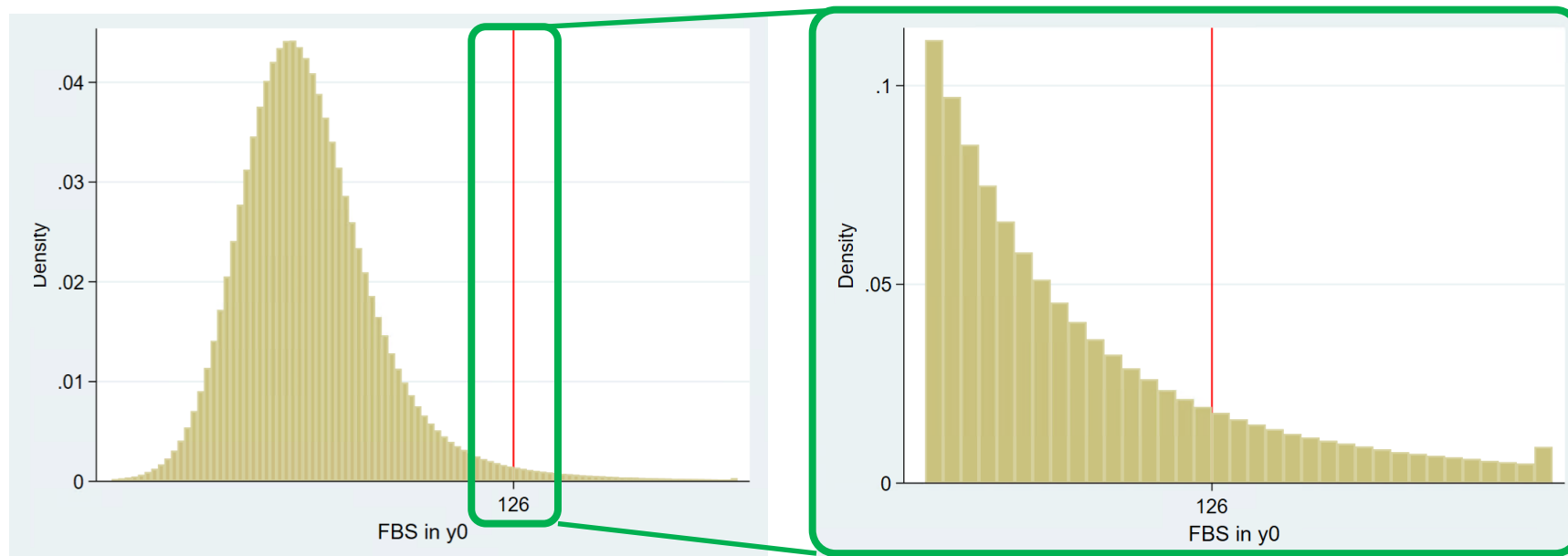
- － 健診値がいずれかの閾値を超えると、受診勧奨がなされる
- － 今回は、空腹時血糖値126mg/dlの閾値に着目し分析。

- 分析対象

- － 生活習慣病予防健診受診者。
- － 健診時に血圧降下剤及び糖尿病薬を服用していない人。
- － 2016-17, 17-18, 18-19, 19-20, 20-21, 21-22の6期間をプール

空腹時血糖値の分布

受診勧奨
(126)



(約4,159万件)

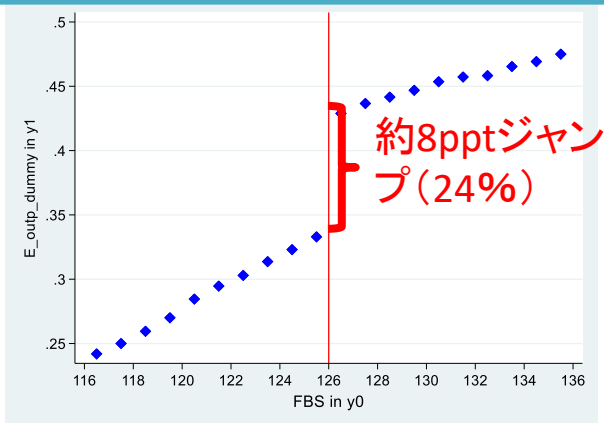
121~130
(約51万件)

(人為的な操作はなさそう)

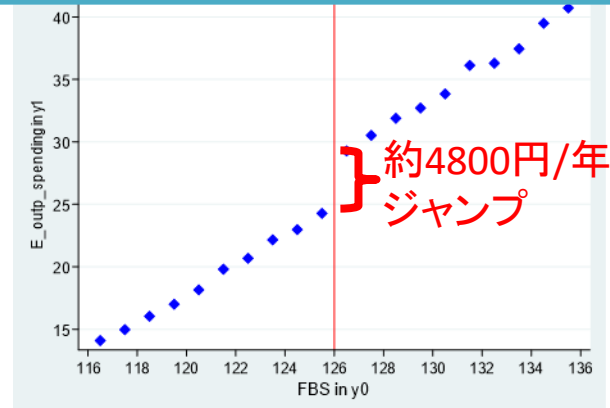
受診勧奨 (FBS $\geq$ 126)の医療サービス利用への影響

糖尿病関連の外来診療を一度でも受けた確率 (健診後1年間)

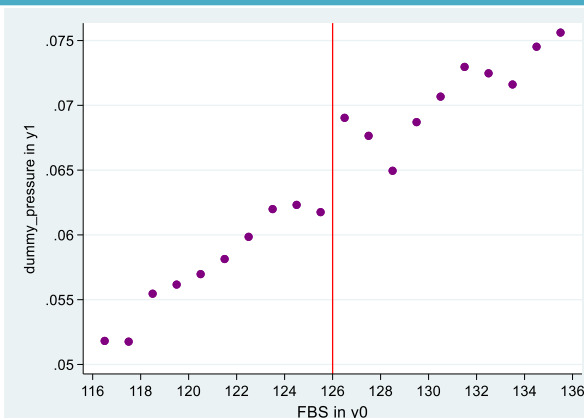
ナッジの影響としては大きい



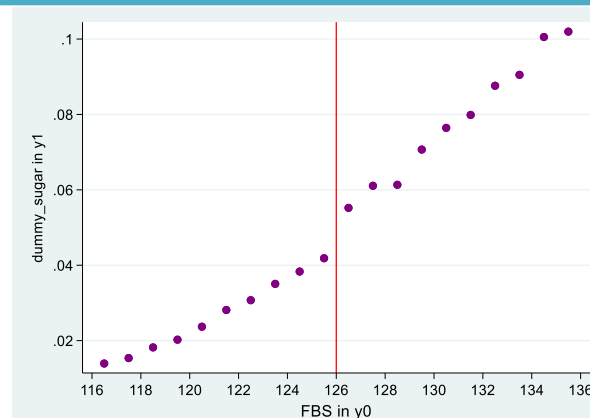
糖尿病関連の外来医療費合計 (1000円/年、健診後1年間)



高血圧薬 (翌年)



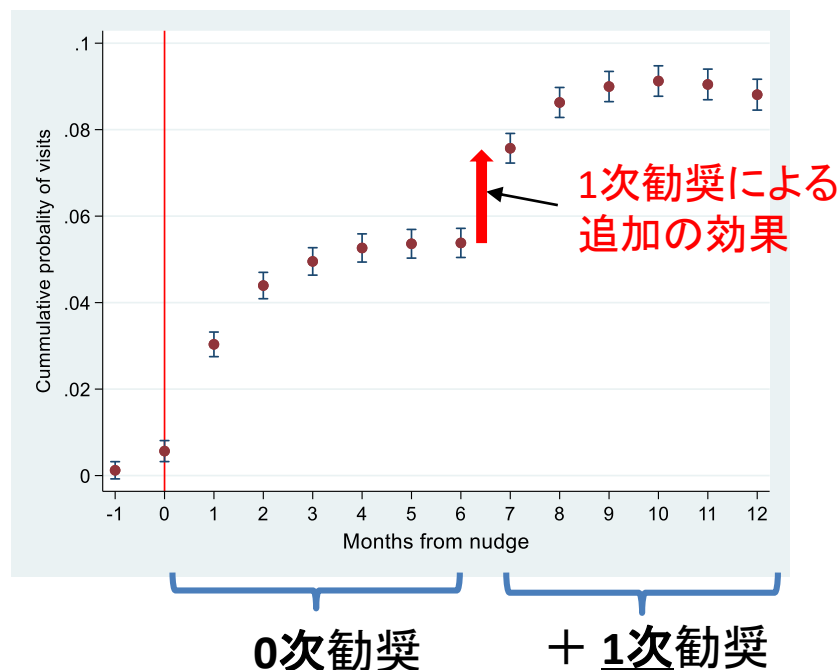
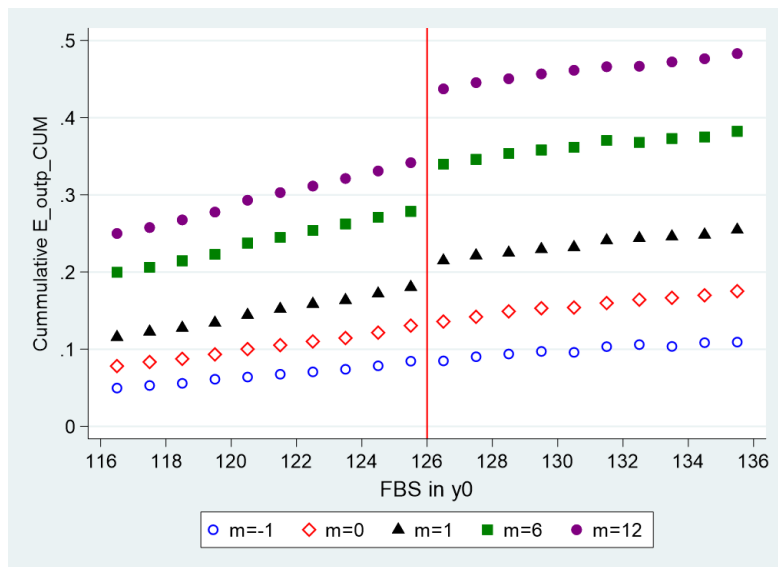
糖尿病薬 (翌年)



血糖値が閾値 (FBS=126) を超えると、その後一年間に関連医療の利用が増加。

受診勧奨 (FBS $\geq$ 126) の医療サービス利用への影響

糖尿病関連の外来診療をその月(m)までに
一度でも受けた確率

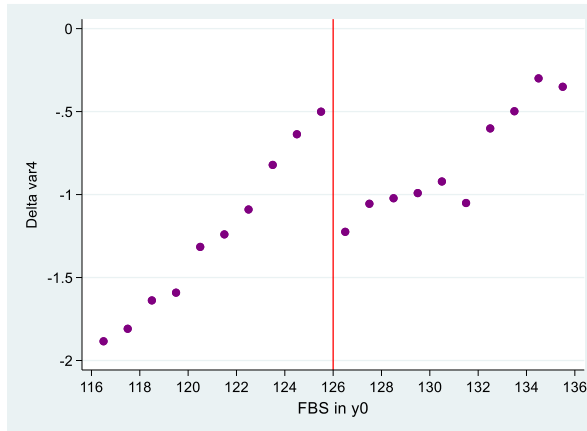


健診機関による勧奨(0次勧奨)に加え、協会けんぽの
1次勧奨による追加の効果が観察される

受診勧奨 (FBS $\geq$ 126)の健康への影響

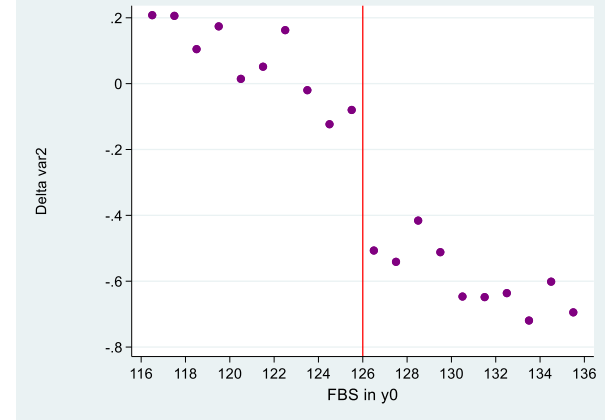
空腹時血糖値 (翌年)

前年との差



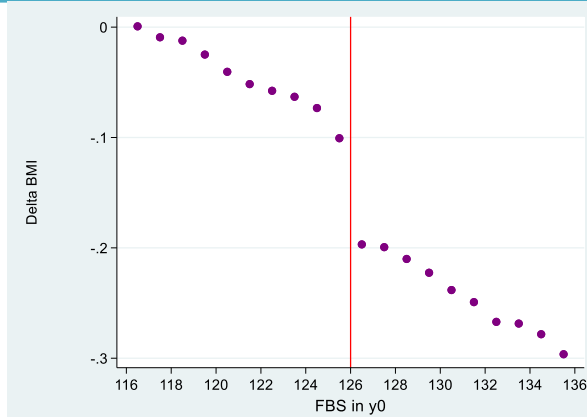
収縮期血圧 (翌年)

前年との差



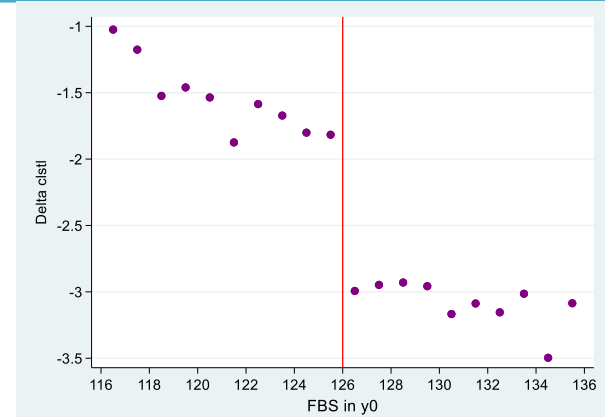
BMI (翌年)

前年との差



総コレステロール (翌年)

前年との差

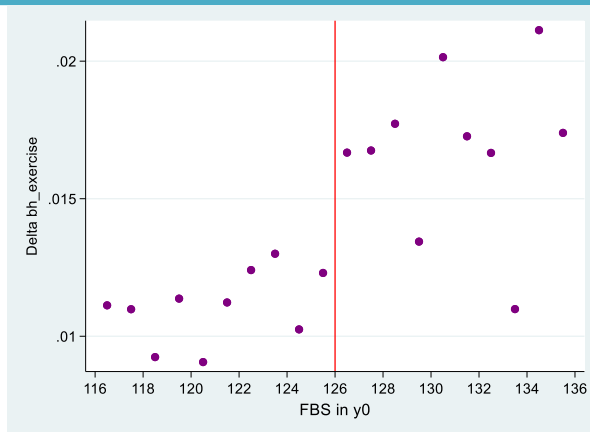


血糖値が閾値(FBS=126)を超えると、翌年の健康のアウトカムが改善する。ただし絶対値の変化は比較的小さい。

受診勧奨 (FBS $\geq$ 126)の生活習慣への影響

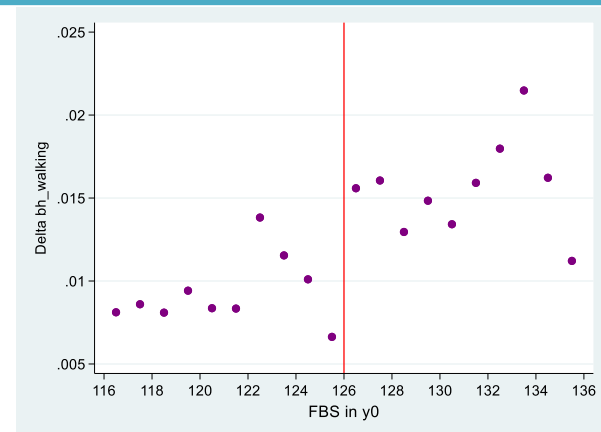
30分以上の運動を週二回以上、
一年以上実施
(翌年)

前年との差



歩行程度の運動を
一日一時間以上
(翌年)

前年との差

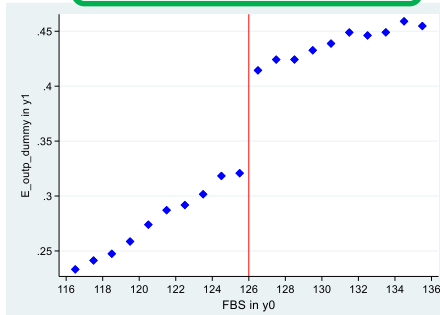


血糖値が閾値(FBS=126)を超えると、翌年の生活習慣が改善する。ただし絶対値の変化は比較的小さい。

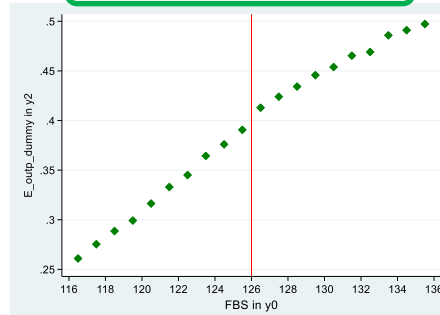
中期的な効果の分析 (医療サービス利用への影響)

糖尿病関連の外来診療を一度でも受けた確率

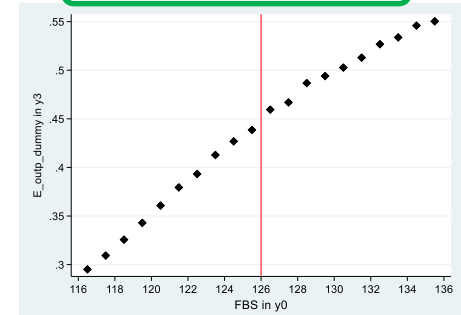
1年目 (1～12カ月)



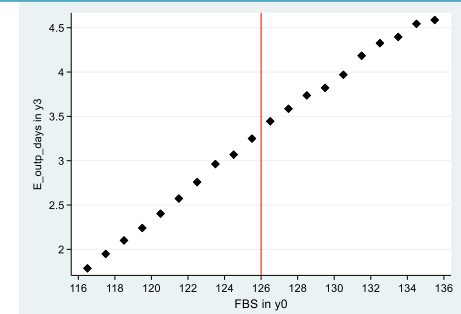
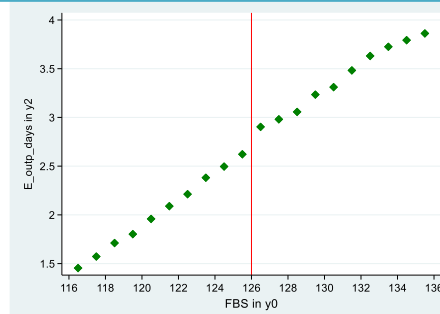
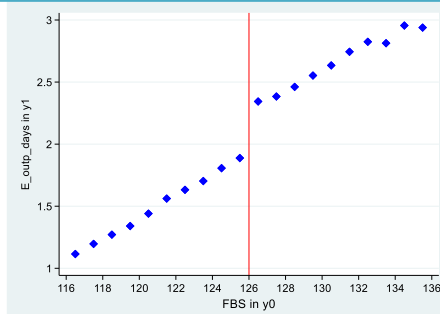
2年目 (13～24カ月)



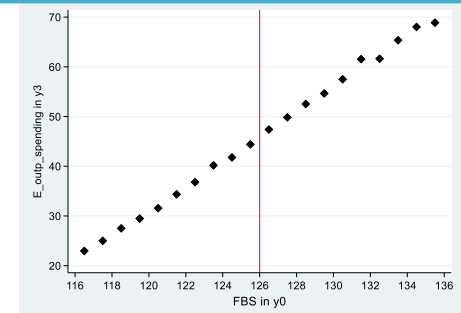
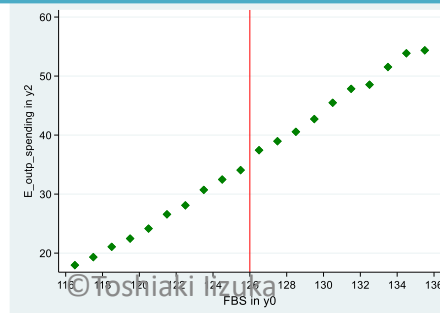
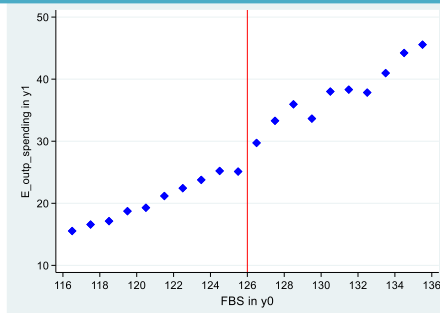
3年目 (25～36カ月)



糖尿病関連の外来診療を受けた回数



糖尿病関連の外来医療費合計 (1000円/年)

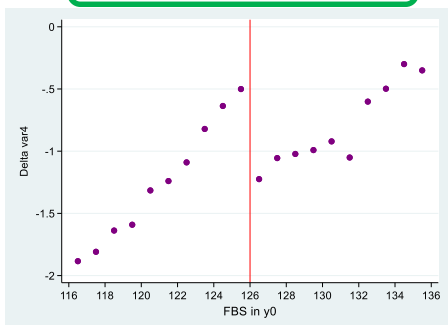


中期的な効果の分析 (健康への影響1)

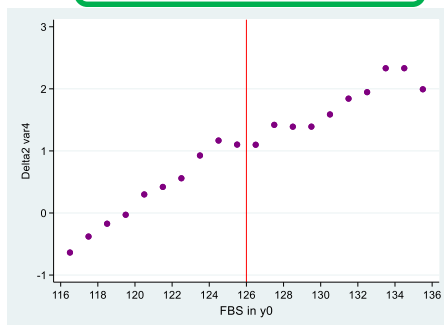
健診年を t とした場合、 $\Delta Y(t+k) = Y(t+k) - Y(t)$, $k=1,2,3$

空腹時血糖値

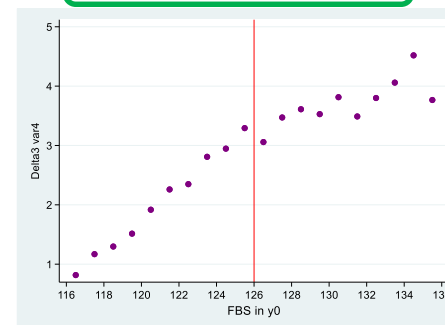
1年後との差



2年後との差

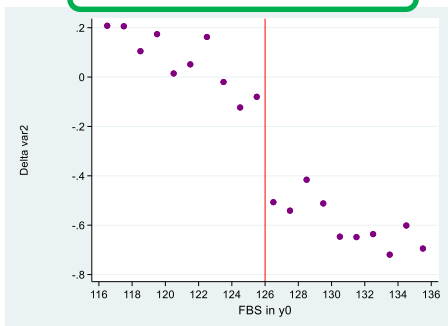


3年後との差

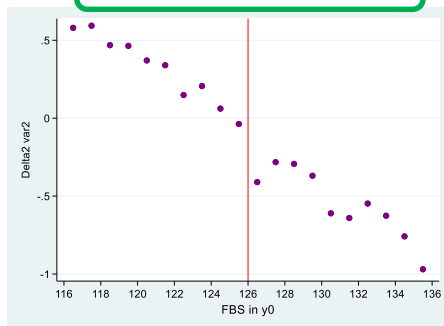


収縮期血圧

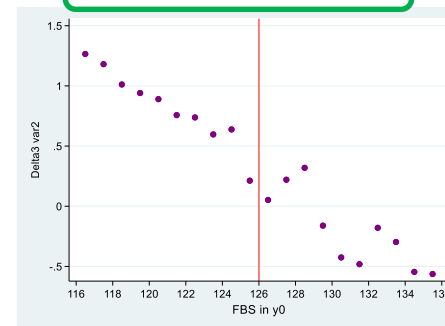
1年後との差



2年後との差



3年後との差

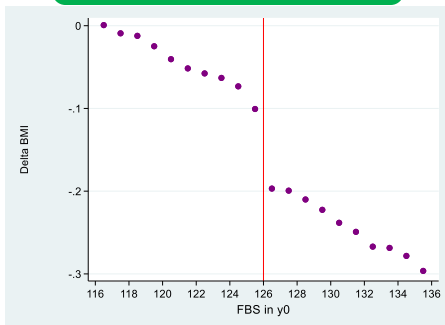


中期的な効果の分析 (健康への影響2)

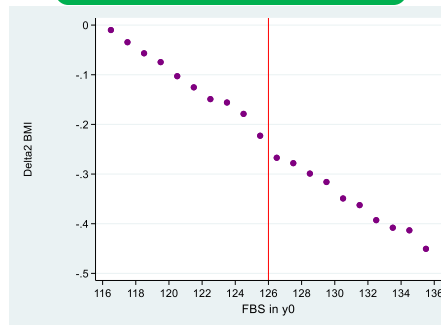
健診年を t とした場合、 $\Delta Y(t+k)=Y(t+k)-Y_t$, $k=1,2,3$

BMI

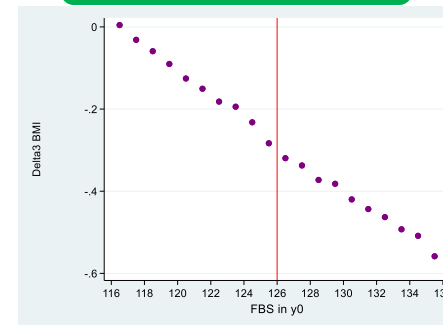
1年後との差



2年後との差

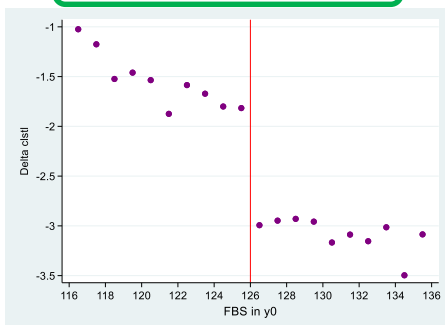


3年後との差

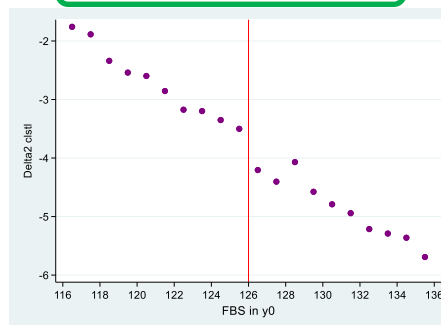


総コレステロール

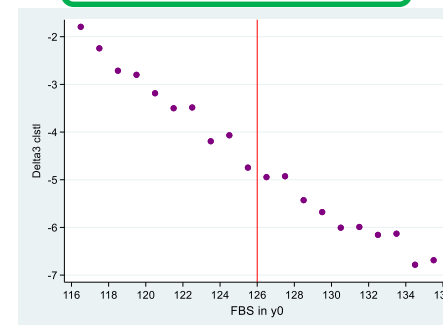
1年後との差



2年後との差



3年後との差



今後の分析課題

- 今後は、
 - 個人の異質性に着目した分析
 - 健康状態、生活習慣、賃金、等への着目
 - 費用対効果の把握
 - Risk predictionモデルを用いmortalityへの影響を把握
 - 家族への影響の分析
- など

(1)生活習慣病の受診勧奨

(2)慢性腎臓病(CKD)の受診勧奨

慢性腎臓病(CKD)の受診勧奨の重要性

- 慢性腎臓病(CKD)＝「新たな国民病」。
患者数1300万人。関連医療費は膨大。
- 2018年度より、特定健康診査の「詳細な健診項目」に腎機能の評価項目としてeGFRを追加。
- 協会けんぽも生活習慣病予防健診項目にeGFRを採用(2018 ～)※血清クレアチニン値は2018以前から測定あり。
 - － 基準値=60mL/分/1.73m²
- CKDの重症化予防が期待される。
※一部の協会けんぽ支部では、独自に実施中。

CKDのリスクステージと閾値

CKDの重症度分類(CKD診療ガイド2012)^a

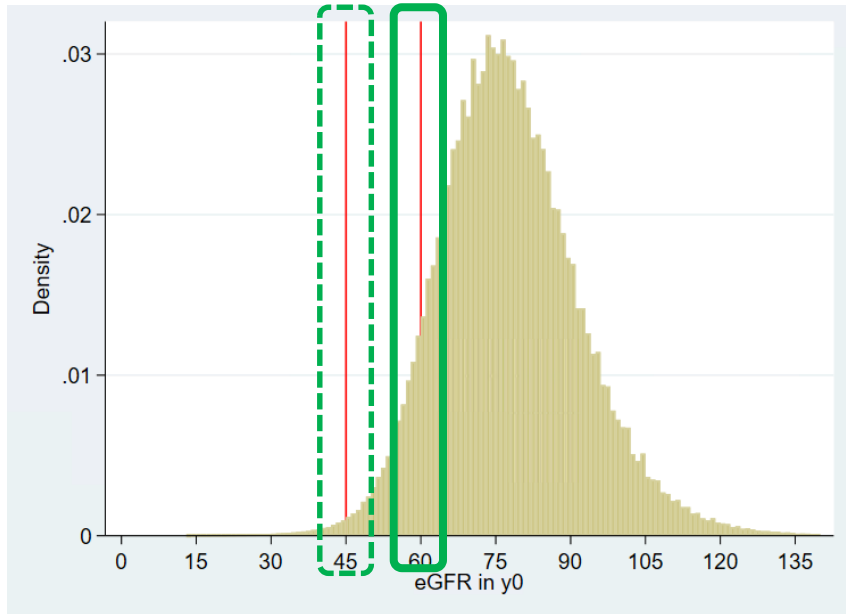
原疾患	蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病	尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr比 (mg/gCr)	正常	正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
		30未満	30～299	300以上	
高血圧 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他	尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr比 (g/gCr)	正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿	
		0.15未満	0.15～0.49	0.50以上	
GFR区分 (mL/分 /1.73 m ²)	G1	正常または高値	≥90		
	G2	正常または軽度低下	60～89		
	G3a	軽度～中等度低下	45～59		
	G3b	中等度～高度低下	30～44		
	G4	高度低下	15～29		
	G5	末期腎不全(ESKD)	<15		

- eGFR=60の閾値と
- eGFR=45の閾値を分析

重症度は原疾患・GFR区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKDの重症度は死亡、末期腎不全、心血管死発症のリスクを緑 ■ のステージを基準に、黄 ■ ， オレンジ ■ ， 赤 ■ の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

(KDIGO CKD guideline 2012 を日本人用に改変)

eGFRの分布



分析対象

- 生活習慣病予防健診受診者（本人）。
- 健診前の1年間にCKD関連（ICD10:N00-N29）の受診歴のない人。
- 2018-19, 19-20, 20-21の3期間をプール。

- 全体：N=28,194,197

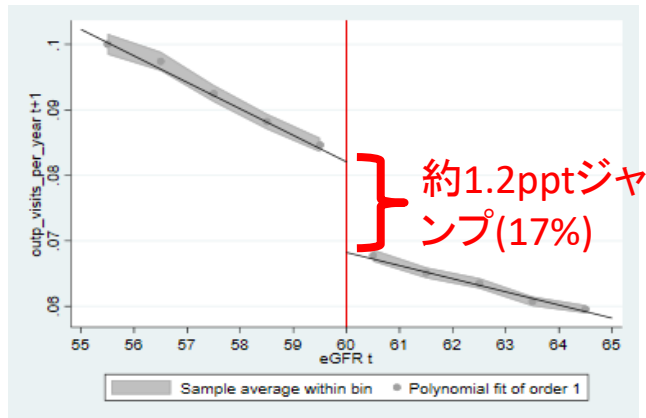
- eGFR 60(± 5): N=3,920,364

- eGFR 45(± 5): N=363,491

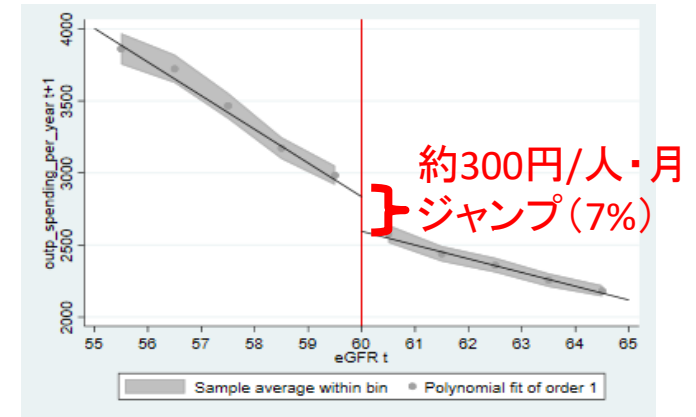
eGFR=60の閾値における分析(短期)

eGFRの値が医療サービス利用に及ぼす影響(健診後1年間)

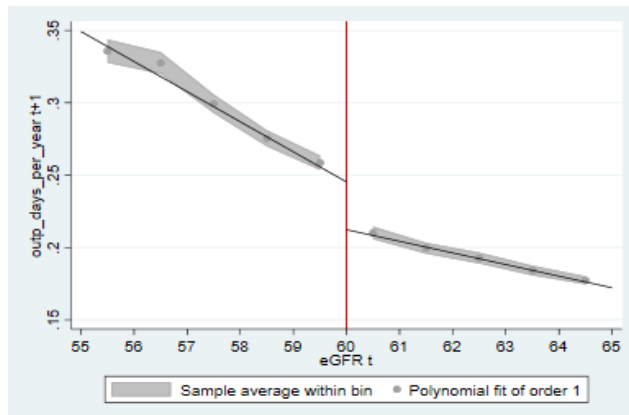
CKD関連の外来診療を
一度でも受けた確率



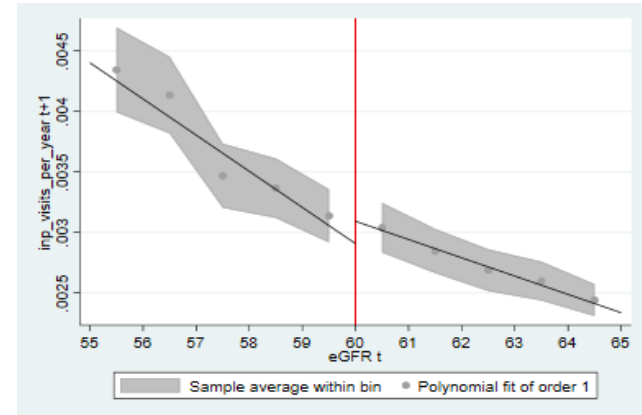
CKD関連外来医療費計(円/人・月)



CKD関連外来診療回数(/人・月)



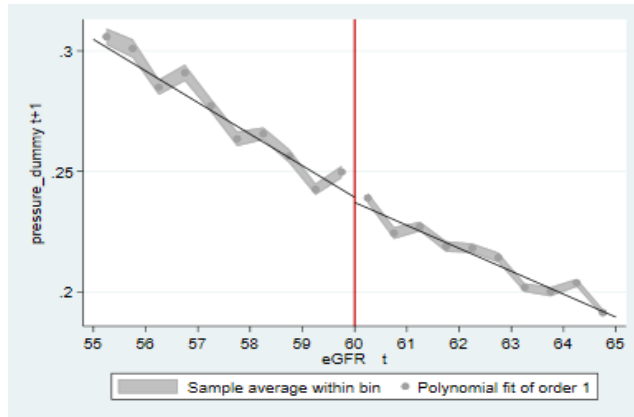
CKD関連の入院確率



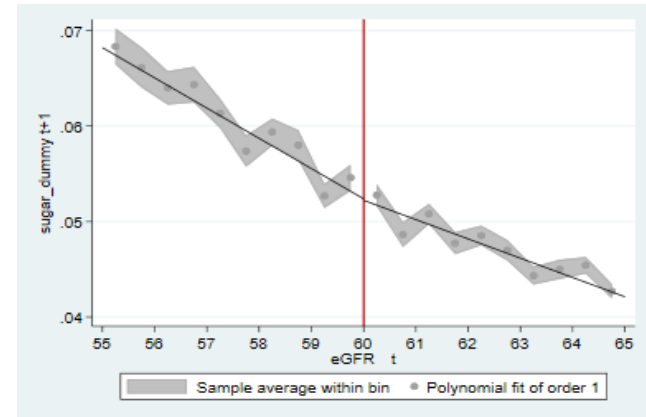
eGFRが閾値(=60)を下回ると、その後一年間の関連医療(外来)の利用が増加

eGFRの値が服薬に及ぼす影響（翌年健診時）

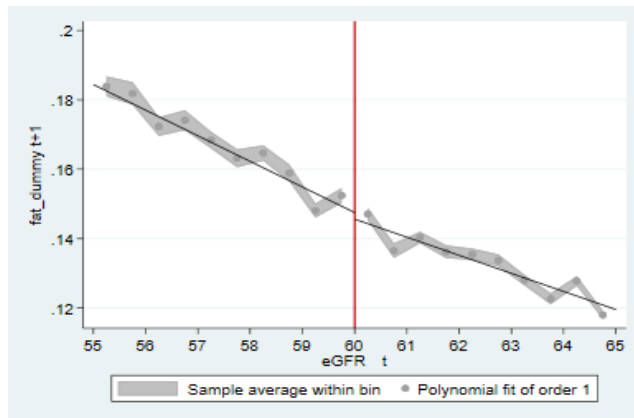
血圧降下薬



糖尿病薬



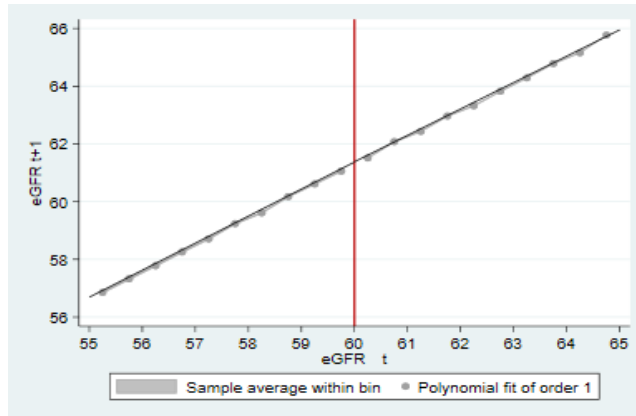
高脂血症薬



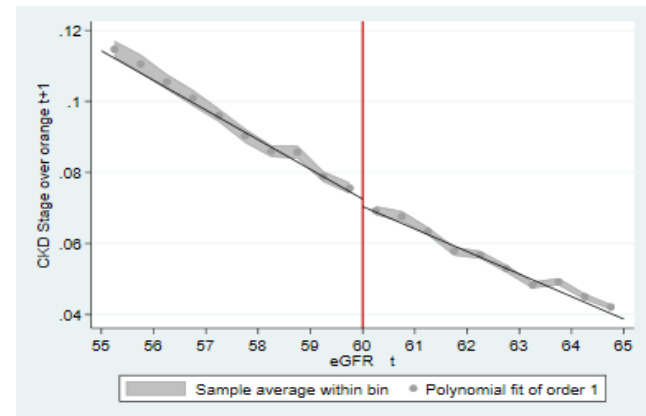
eGFRが閾値(=60)を下回っても、一年後の服薬状況
(問診表による)に**変化は見られない**

eGFRの値が健康への影響 (翌年健診時)

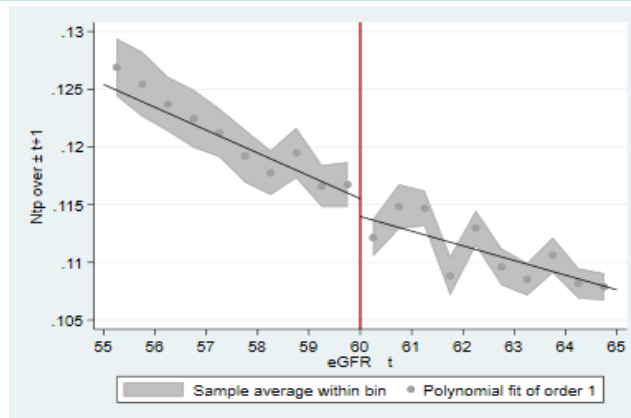
eGFR



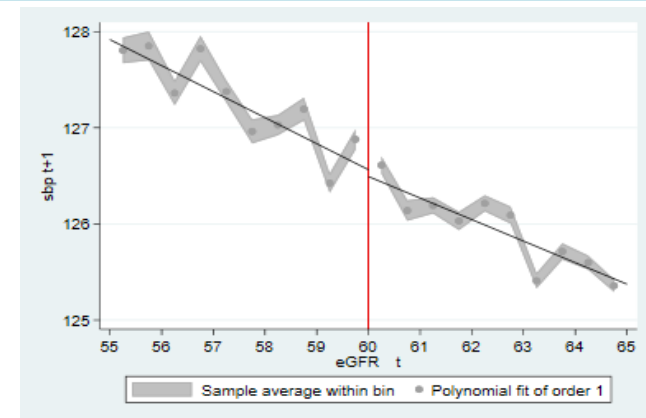
CKDステージorange以上



尿蛋白±以上の確率



SBP



eGFRが閾値(=60)を下回っても、一年後の健康指標の改善は見られない。

eGFR=60の閾値における分析(短期) まとめ

- eGFRが閾値(=60)を下回ると、その後一年間の関連医療(外来)の利用が増加
- 一方で、血圧降下剤、糖尿病薬、高脂血症薬の服薬状況に変化は見られない
- 同様に、健康指標の改善は見られない。

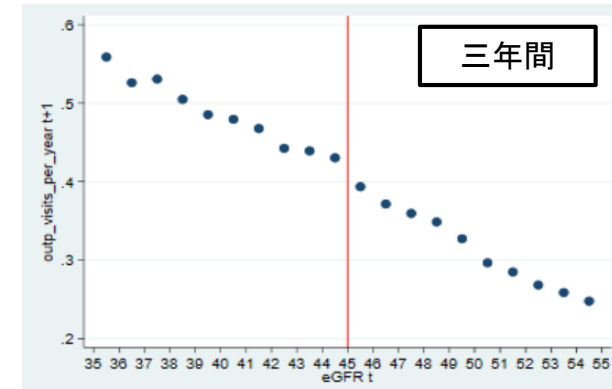
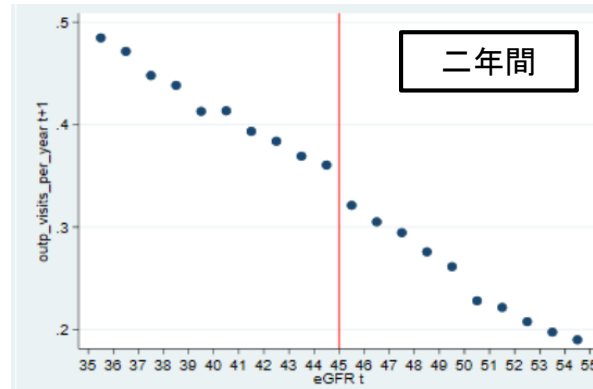
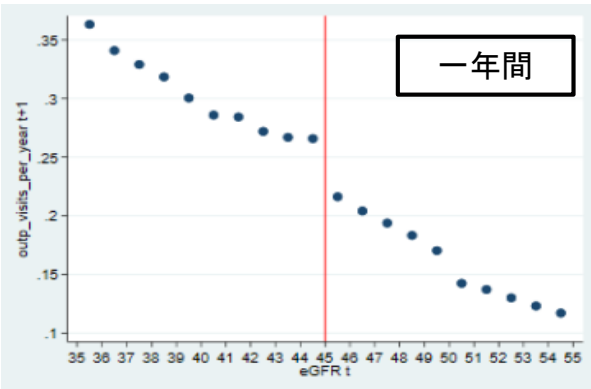
eGFR=45の閾値における分析

- a) 短・中期の分析
- b) ハイリスク群の分析
- c) 個人による異質性の分析

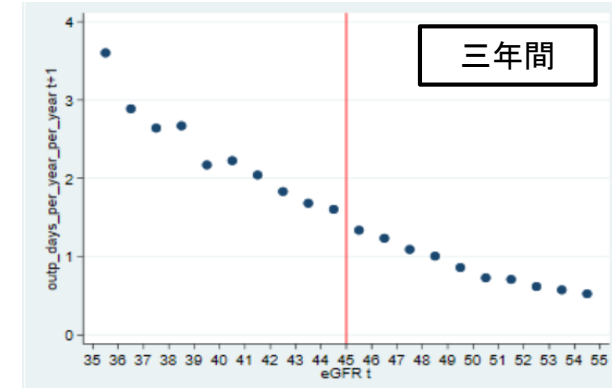
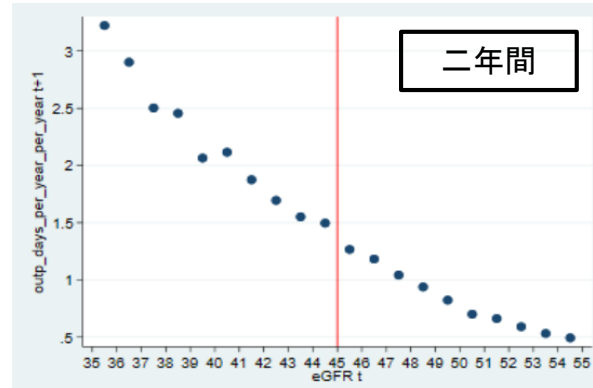
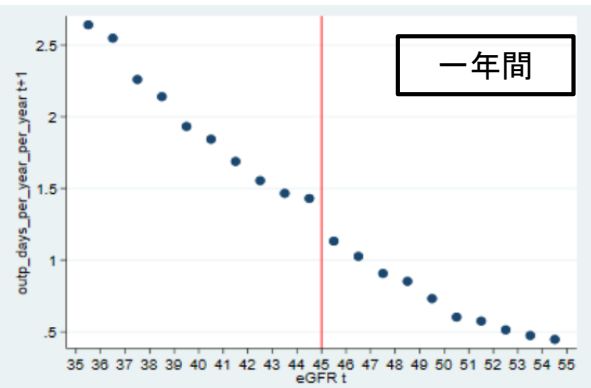
短・中期の影響の分析 (eGFR=45)

eGFRの値が医療サービス利用に及ぼす影響(中期)

CKD関連の外来診療を一度でも受けた確率



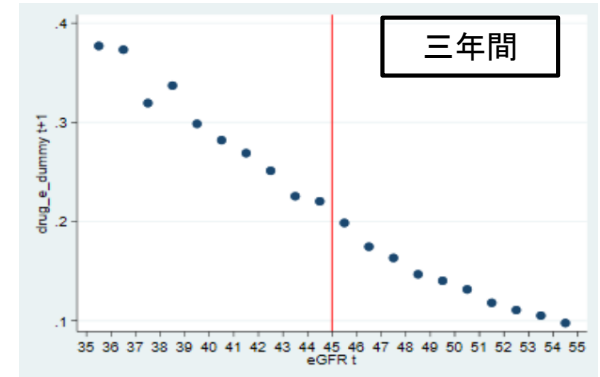
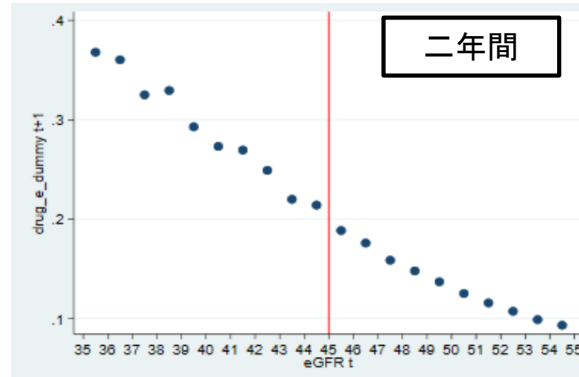
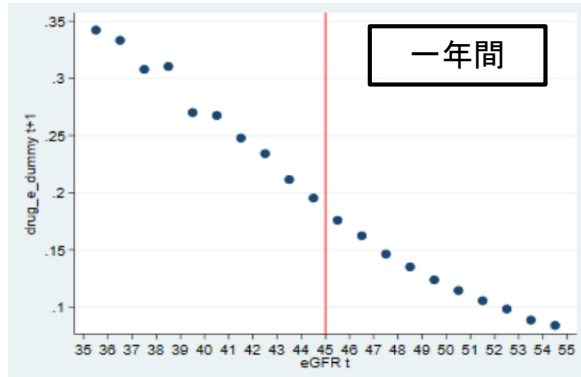
CKD関連外来診療回数(/人・月)



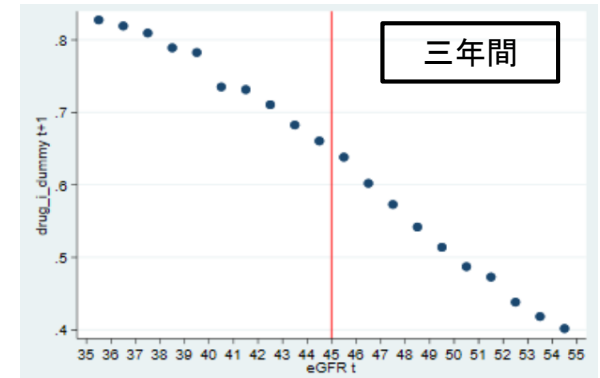
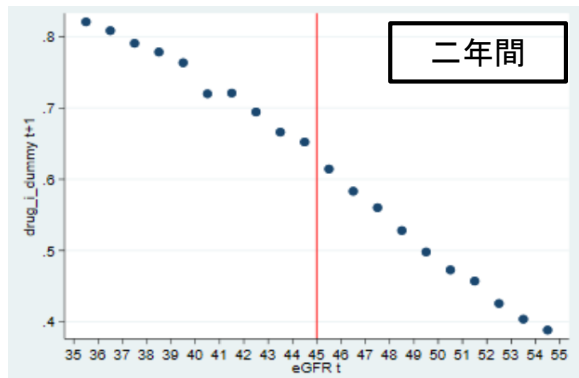
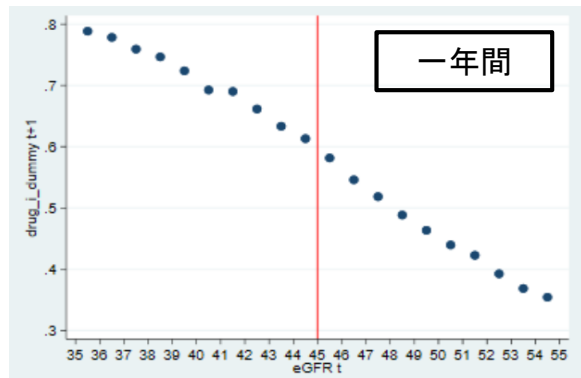
eGFRが閾値(=45)を下回ると、その後1~3年間の関連医療(外来)の利用が増加。ただし、増加幅は経年で減少。

eGFRの値が**服薬**に及ぼす影響(短・中期)

糖尿病薬



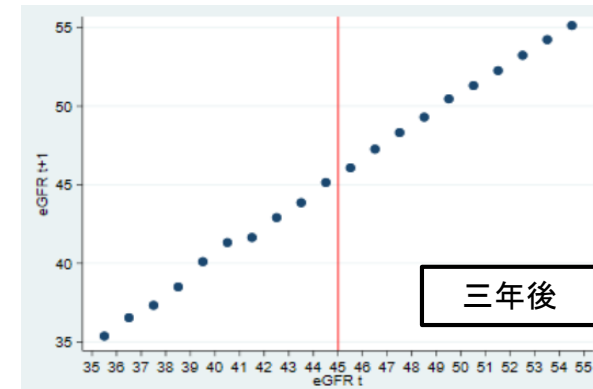
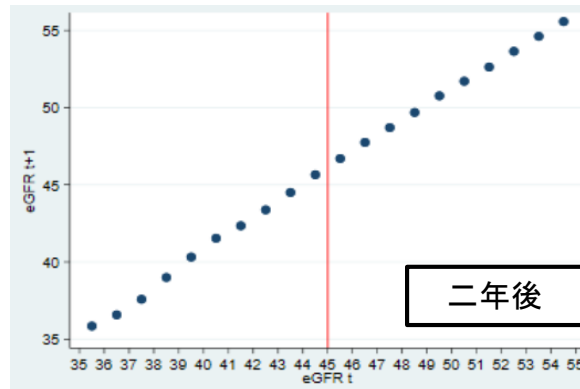
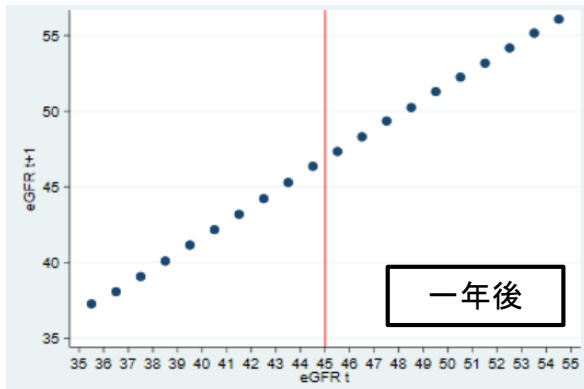
血圧降下薬



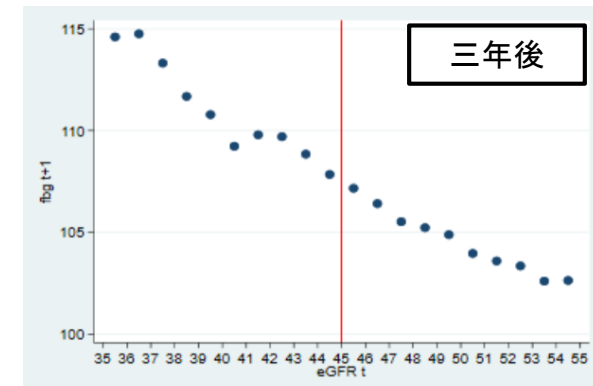
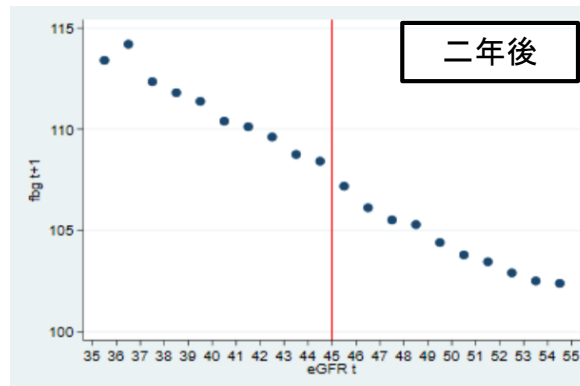
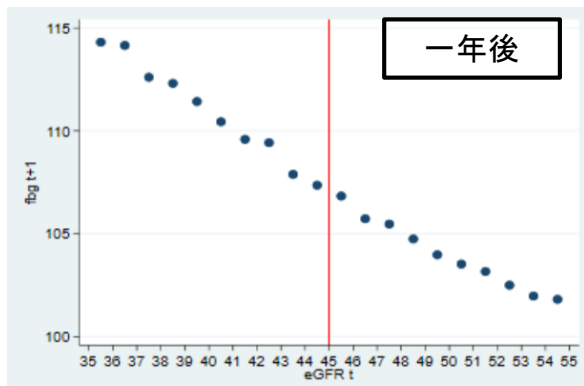
服薬の変化は明らかではない

eGFRの値の健康への影響(短・中期)

中・長期のeGFR



翌年のFBS



健康の改善は見られない

ハイリスク群への影響 (eGFR=45)

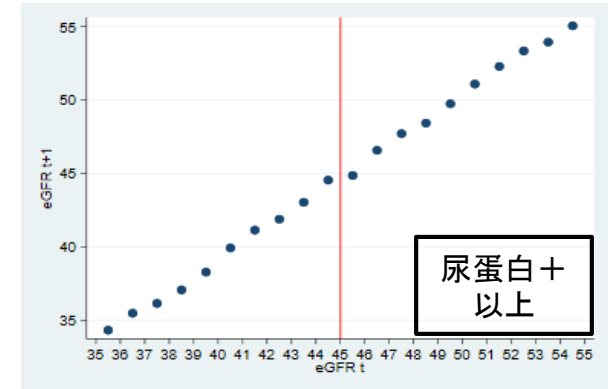
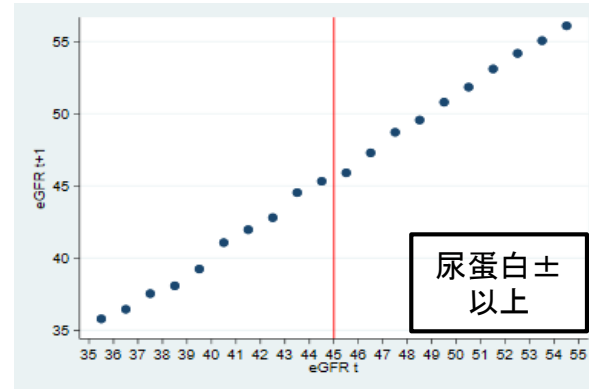
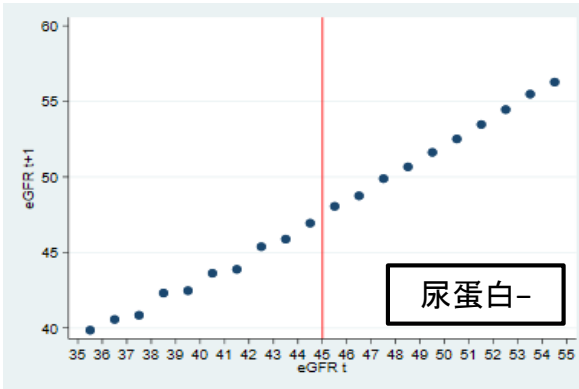
(1) 喫煙あり * 尿蛋白(一、±以上、+以上)別

(2) 高血圧 * 高血糖

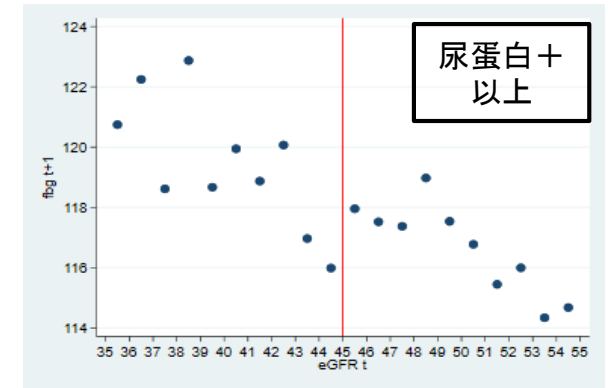
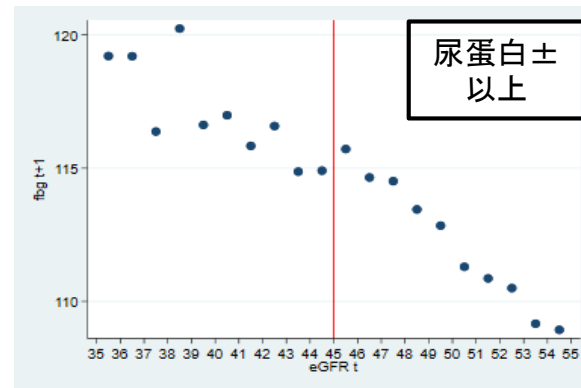
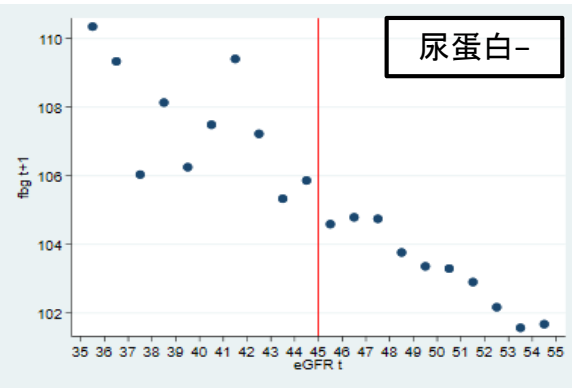
eGFRの値の健康への影響 (翌年健診時)

(喫煙あり * 尿蛋白)

翌年のeGFR



翌年のFBS

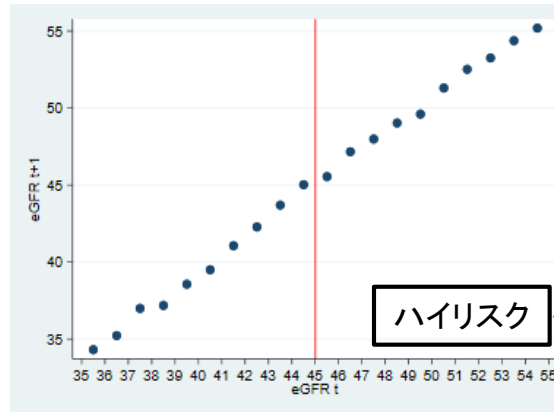
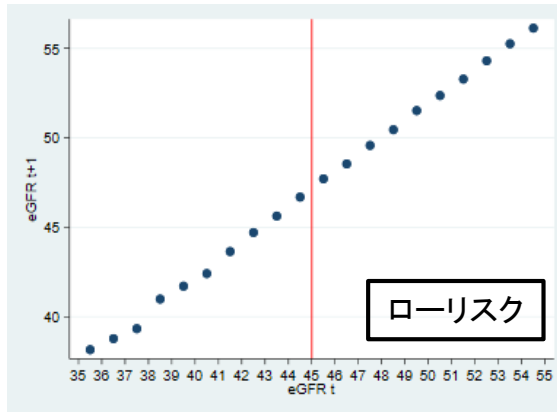


eGFRが閾値 (=45)を下回ると、喫煙あり * 尿蛋白+以上、一年以上で、一年後の健康の若干の改善が見られる(?)

eGFRの値の健康への影響 (翌年健診時)

(高血圧 * 高血糖)

翌年のeGFR



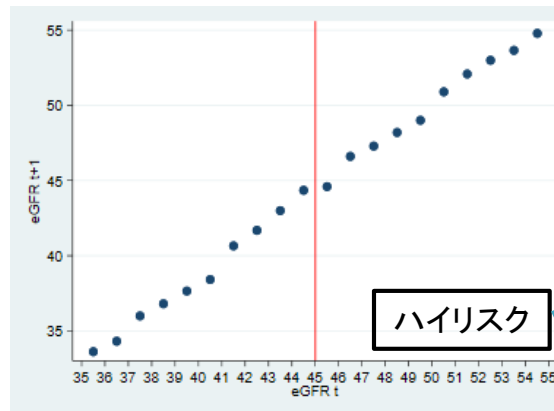
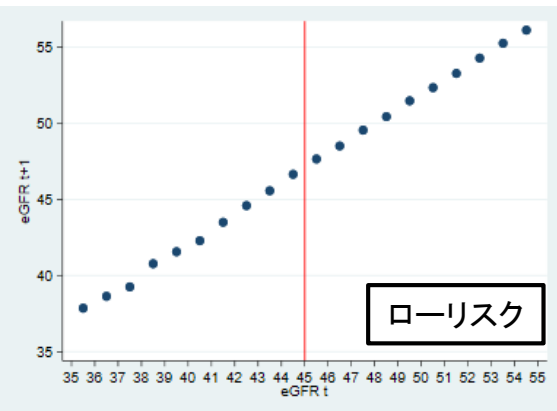
ハイリスクの定義

(SBP ≥ 130 or
DBP ≥ 80)

x

(FBS ≥ 126 or
A1c ≥ 6.5)

翌年のFBS



ハイリスクの定義

(SBP ≥ 140 or
DBP ≥ 80)

x

(FBS ≥ 126 or
A1c ≥ 6.5)

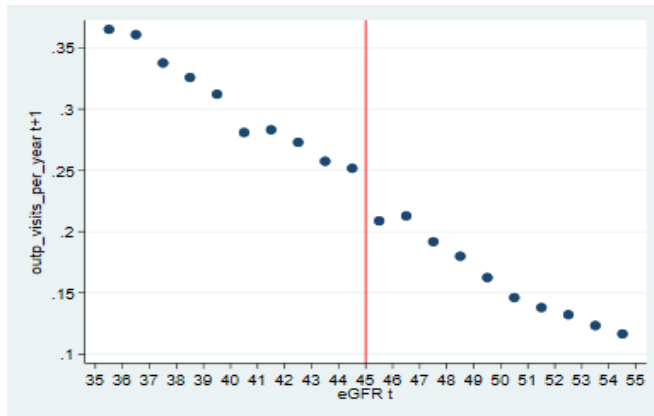
eGFRが閾値 (=45)を下回ると、高血圧 * 高血糖の群で、
一年後の健康の若干の改善が見られる(?)

ナッジに反応するのはどのような人か？

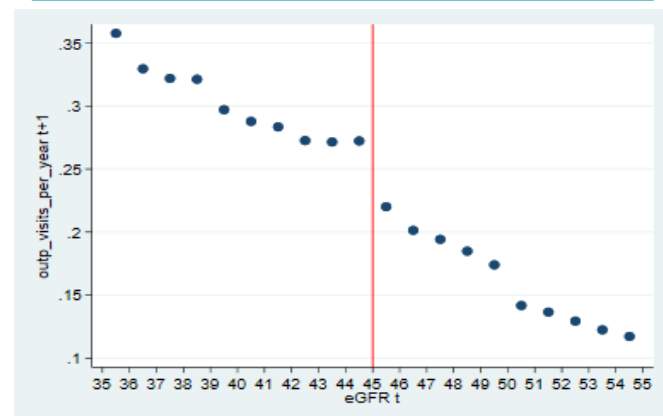
生活習慣(喫煙、運動、飲酒)、所得、健康状態、等

CKD関連外来診療を一度でも**受けた割合** (健診後1年間)

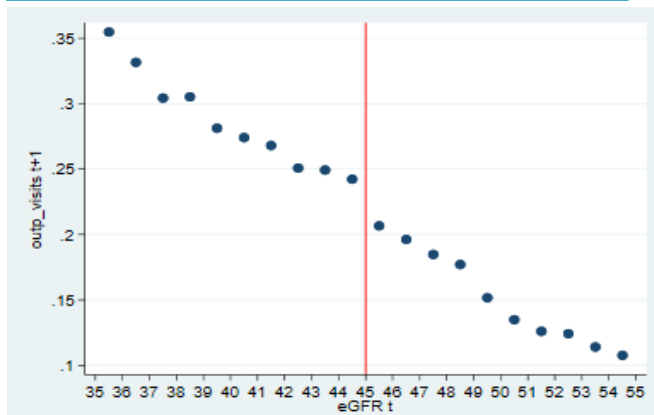
毎日飲酒あり



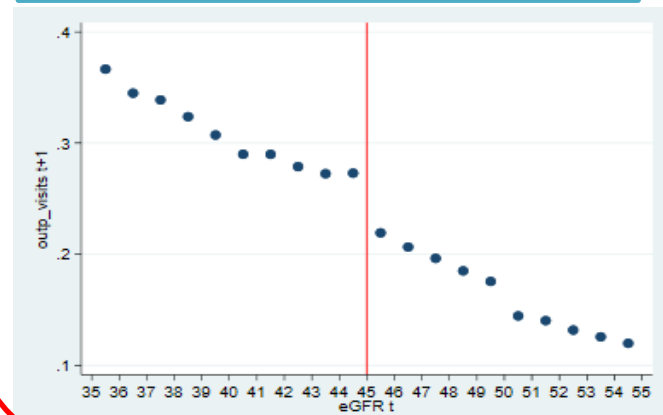
毎日飲酒なし



喫煙あり



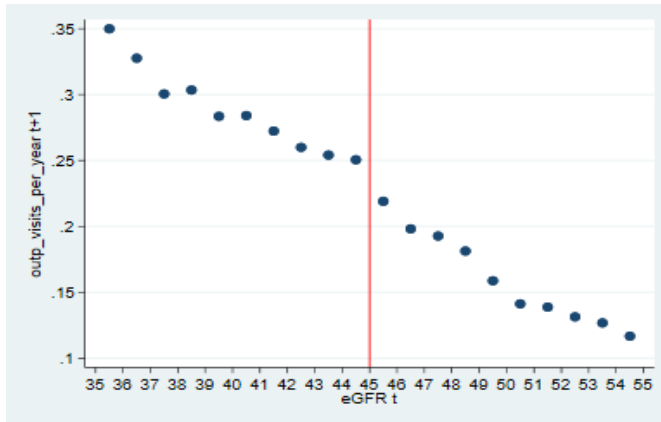
喫煙なし



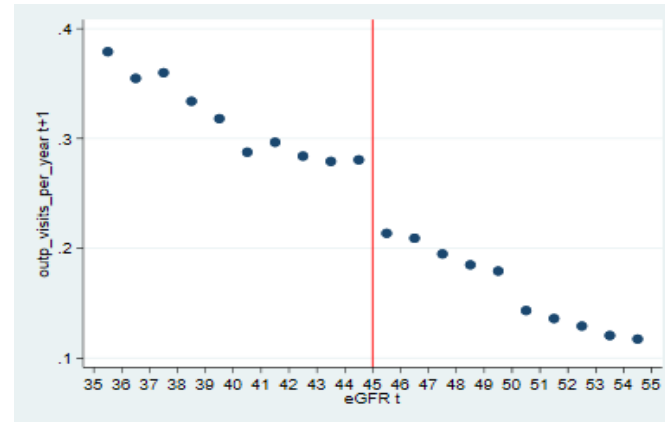
生活習慣の良い群がナッジにより大きく反応する
(ベースラインはほぼ同じ)

CKD関連外来診療を一度でも**受けた割合** (健診後1年間)

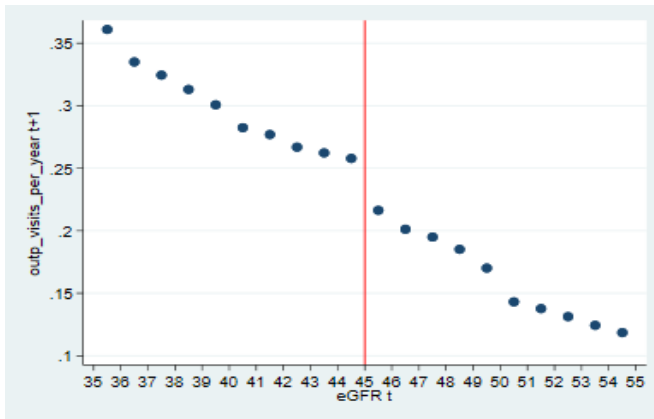
BMI ≥ 25



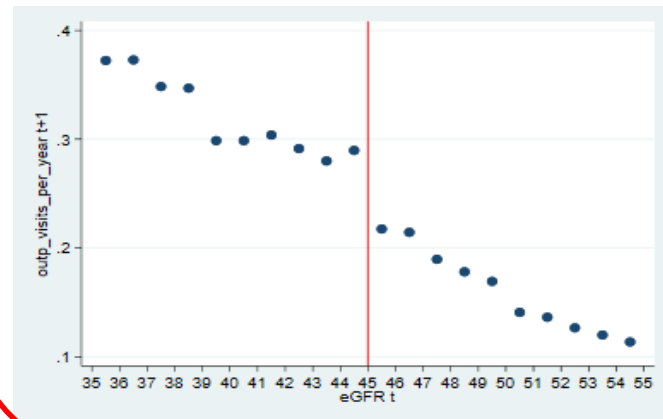
BMI < 25



FBS ≥ 126 or A1c5 ≥ 6.5



others



健康状態の良い群がナッジにより大きく反応する
(ベースラインはほぼ同じ)

今後の分析課題

- ハイリスク群の分析
 - 「ハイリスク」をどう定義するか。
- ターゲティングに関する考察
 - ある群にターゲティングするメリットはあるか。
- RDDの推計（本日は平均値のみ図示）
など