

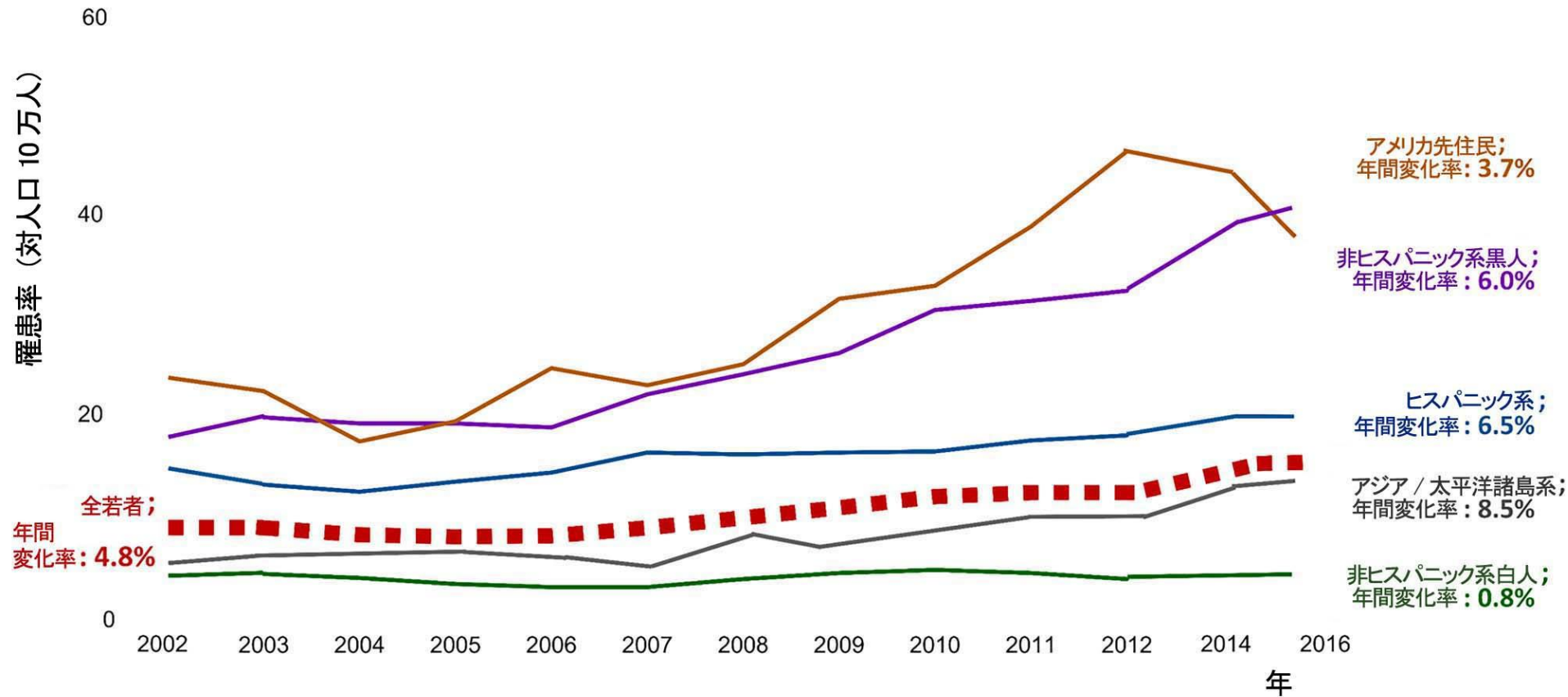
# 「若者の2型糖尿病」

# メニュー

1. 若年発症 2 型糖尿病の疫学
2. 若年発症 2 型糖尿病の社会経済的状态と健康関連行動
3. 若年発症 2 型糖尿病の臨床
4. 若年発症 2 型糖尿病の最近の研究

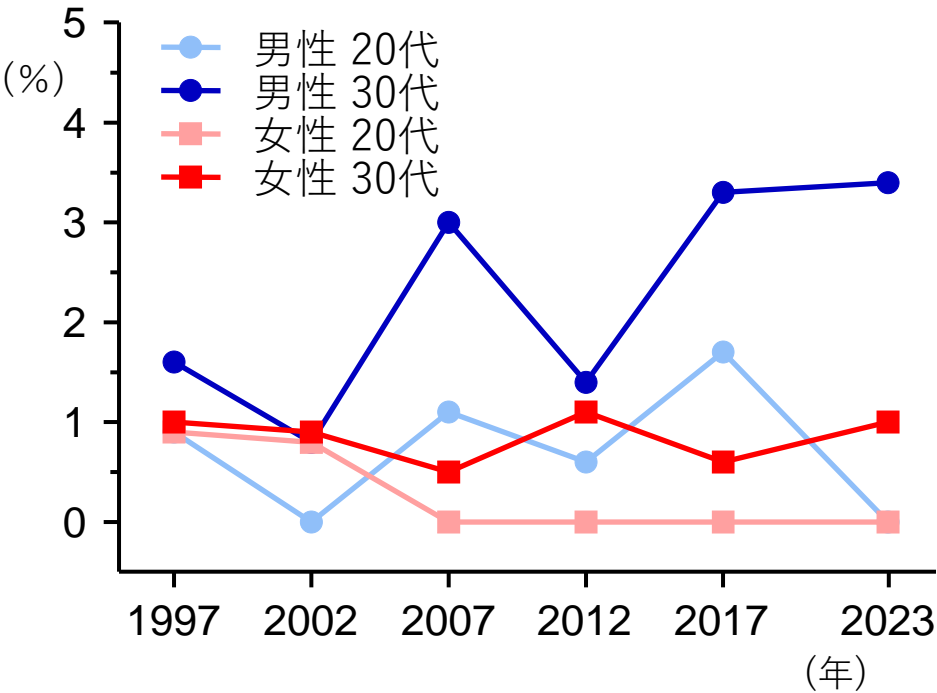
# 若年発症 2 型糖尿病は増加しているか？

## 過去20年間における米国の多民族青少年における2型糖尿病罹患率の増加



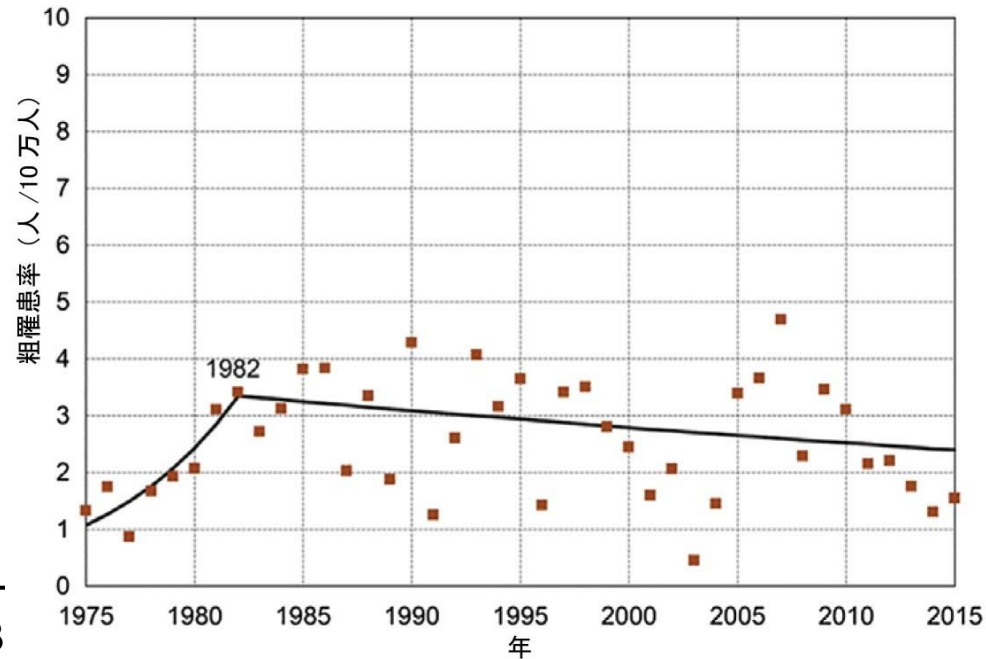
# 日本において若年発症 2 型糖尿病は増えているか？

## 日本における 2 型糖尿病の有病率



国民健康・栄養調査

## 尿糖スクリーニングによる小児 (小中学生) 2 型糖尿病の発生率 (東京都)



Pediatric Diabetes 19: 1385-1392, 2018.

## 【小括 1】

- 若年発症2型糖尿病の発生率と有病率の増加が、世界の多くの国で報告されているが、特に、有色人種における増加が目立っている。
- 日本においては、若年発症2型糖尿病が増加しているという報告はなかった。

# メニュー

1. 若年発症 2 型糖尿病の疫学
- 2. 若年発症 2 型糖尿病の社会経済的状态と健康関連行動**
3. 若年発症 2 型糖尿病の臨床
4. 若年発症 2 型糖尿病の最近の研究

【症例1】 B.D. 44歳（X年の年齢） 男性

【受診契機】

職場ストレスを起因として摂食障害/逆流性食道炎を発症し、X-15年8月（30歳）にK病院より、N病院へ紹介され、通院中。翌年までは会社員として就労したが、精神症状に加えて両側大腿骨骨頭壊死の合併もあり、離職した。

この間にも過食・嘔吐は続いており、X-8年4月（37歳）にはマロリー・ワイス症候群のために当院消化器内科の入院し、この際に糖尿病と診断されている（HbA1c 8.1%）。

その後、採血の機会がなかったが、X-7年10月（38歳）の血液検査でHbA1c 10.7%と高値であり、当院へ紹介となった。

物産館の販売員をしている。両親との3人暮らし、食事は母親が作っている。

【既往症】

X-19年（26歳）、過食症、不眠、アルコール依存症（Iメンタルクリニック）

X-17年（28歳）、アルコール性重症急性膵炎（当院→I病院）

X-15年（30歳）、Iメンタルクリニック→N病院

X-14年（31歳）、出血性胃潰瘍（当院）、離職

X-12年（33歳）、両側大腿骨頭壊死、アルコール性肝硬変、慢性膵炎

X-8年（37歳）、マロリー・ワイス症候群(当院)

【嗜好】 酎ハイ500ml/日、たばこ（-）

【アレルギー】 食物（-）、薬（-）

【家族歴】 両親が糖尿病

**【身体所見】** X-6年1月

身長 168.4 cm、体重 44.4 kg、BMI 15.3 kg/m<sup>2</sup>、血圧 108/71 mmHg、PR 52 /分、SpO<sub>2</sub> 98%、RR 18 /分

意識：清明

診察にて明らかな異常なし

**【血液・尿検査】** X-6年/1月

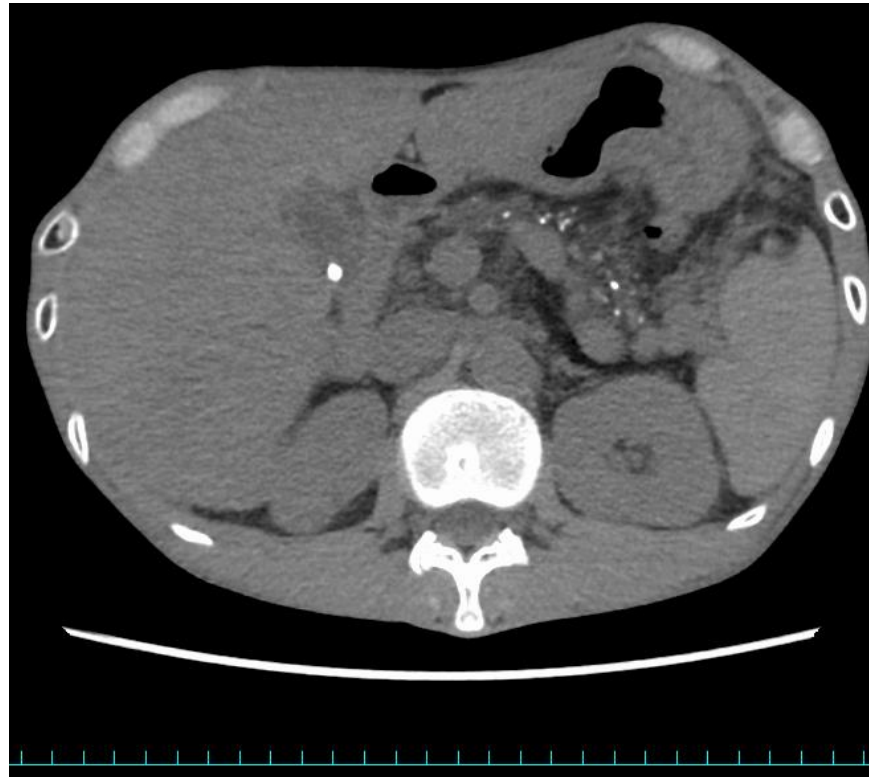
**生化学** T-Bill 1.4 mg/dL, AST(GOT) 32 U/L, ALT(GPT) 37 U/L, LDH 188 U/L, Alb 4.4 g/dL, ALP 487 U/L, γ-GTP 44 U/L, CPK 213 U/L, UA 2.5 mg/dL, BUN 13.8 mg/dL, CRN 0.70 mg/dL, eGFRcr 100.9 mL/min/1.73m<sup>2</sup>, Na 135 mEq/L, K 4.5 mEq/L, Cl 96 mEq/L, Ca 9.2 mg/dL, P 3.2 mg/dL, TG 90 mg/dL, HDL-C 77 mg/dL, LDLコレステロール定量 115 mg/dL, 血清-AMY 105 IU/L, P-アミラーゼ 6 IU/L, S-アミラーゼ 99 IU/L, 血糖 334 mg/dL, HbA1c(NGSP) 14.0 %, CPR 0.66 ng/mL, 抗GAD抗体 <5.0 U/ml  
血沈(60分) 12 mm, PNI 49.250,

**末梢血液** 白血球数 2,960/μL, 赤血球数 474万 /μL, 血色素量 15.2 g/dL, ヘマトクリット 43.6 %, MCV 92.0 fL, MCH 32.1 pg, MCHC 34.9 g/dL,

血小板数 14.0万 /μL

**尿一般** 比重 1.015, PH 6.0, 蛋白 (+-), 糖 (4+), ケトン体 (-), 潜血 (-), ウロビリノーゲン (+-), ビリビノン (-), 亜硝酸塩 (-), 白血球反応 (-)

尿中微量アルブミン指数 14 mg/g・CRE



- ① 膵萎縮、主膵管拡張、石灰化散在 ⇒ 慢性膵炎、② 脂肪肝  
③ 脾腫、胃周辺の静脈拡張 ⇒ 門脈圧亢進疑い、④ 腹水

【治療】

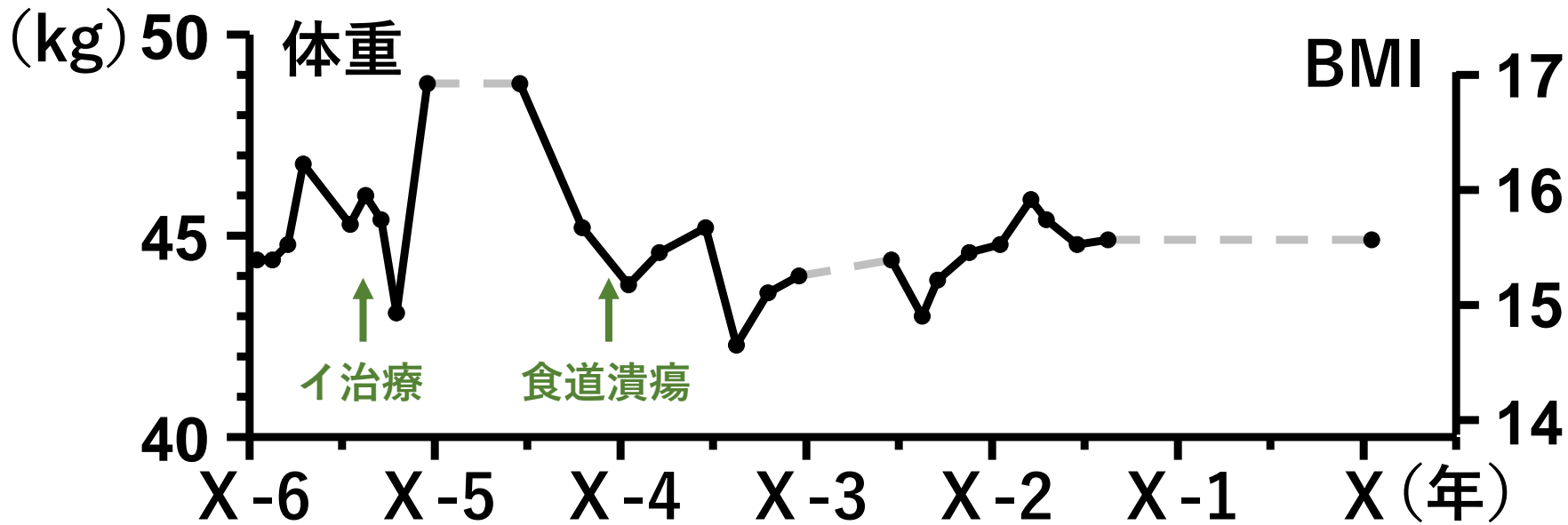
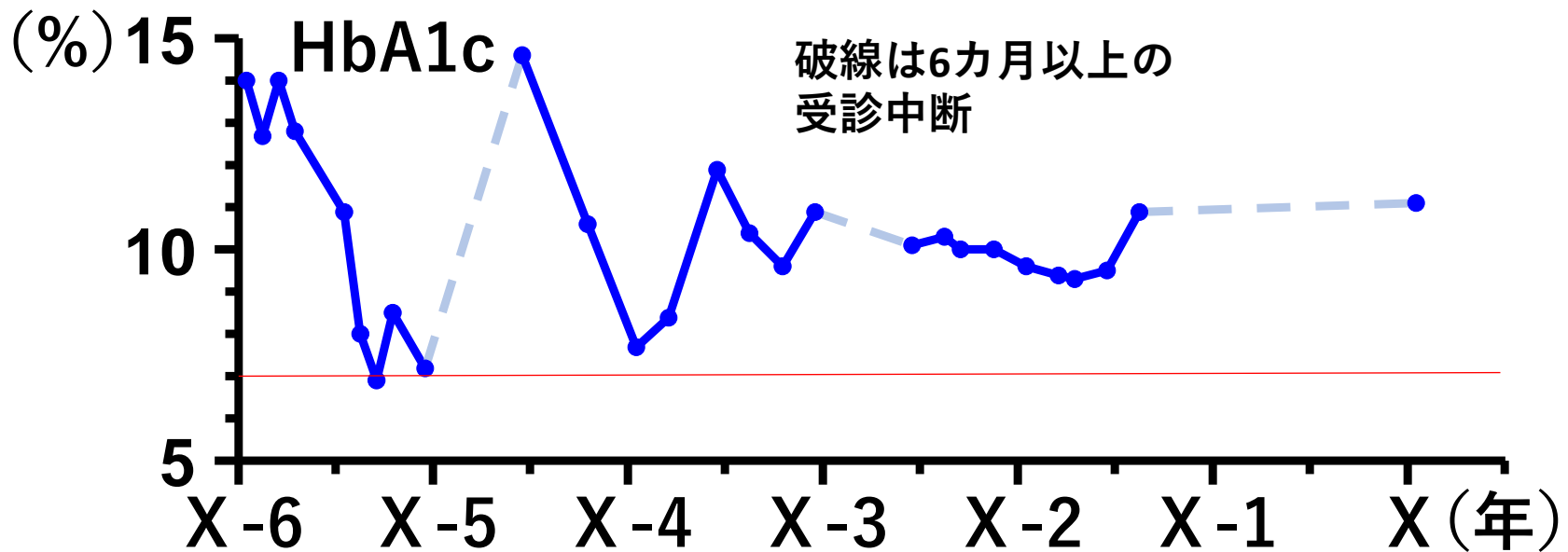
繰り返す急性膵炎から慢性膵炎となり、膵性糖尿病が疑われ、インスリン分泌の高度低下がみられたため、インスリン注射を勧めたが、同意が得られなかった。

処方：アナグリプチン 100mg 2錠 2X朝・夕食後

半年後、心療内科医の説得もあり、同年7月よりインスリン注射開始

インスリンリスプロM25 8-0-4 u

# 【治療経過】



尿ケトン体 - 2+ 3+ 以降は-

## 【症例1のまとめ】

1. 職場ストレスにより離職。その後、不安定な就業状態である。
2. 摂食障害、うつ病を発症し、治療意欲に欠けている（心療内科通院中）。  
当院における5年間の糖尿病治療中に6カ月以上の受診中断が3回みられた。
3. アルコール多飲により、急性膵炎の繰り返しによる慢性膵炎への移行、  
大腿骨頭壊死、マロリーワイス症候群、出血性胃潰瘍などの重篤な疾病を  
繰り返している。



# 放置されてきた 若年2型糖尿病

## —2型糖尿病の未来予想図—

暮らし、仕事と40歳以下2型糖尿病についての研究  
(MIN-IREN T2DMU40 Study)  
報告書



全日本民主医療機関連合会 医療部

### 【対象と方法】

#### ① 対象

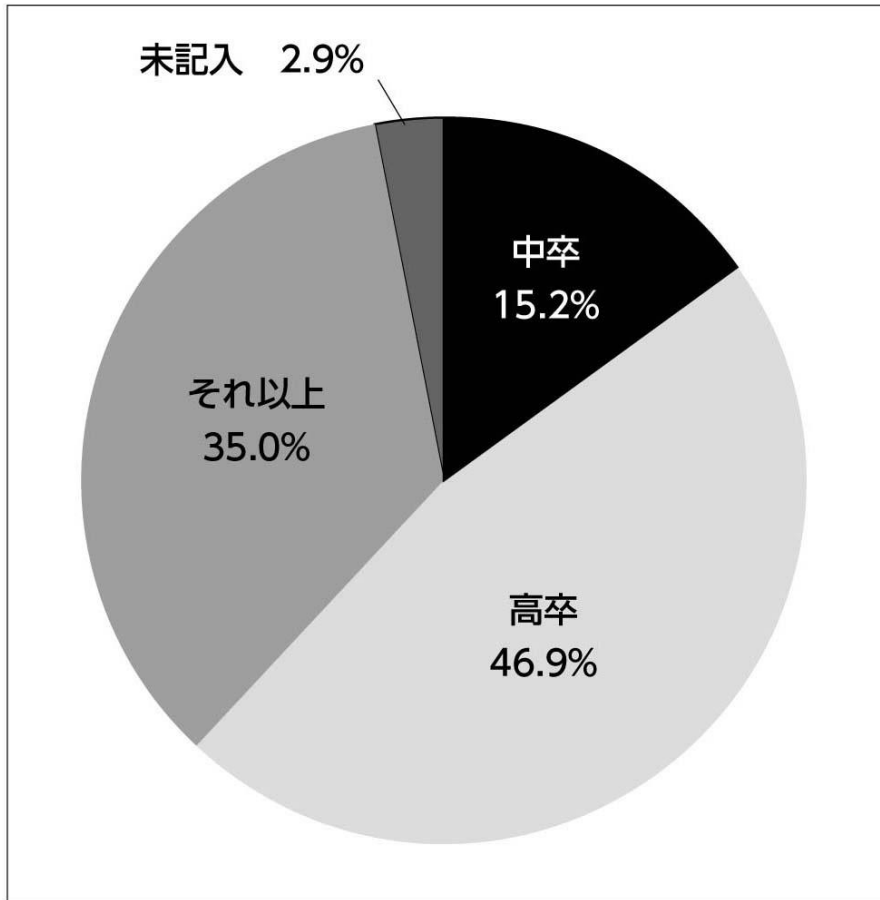
民医連加盟の医療機関96施設（53病院、43診療所）に、2011年10月1日～2012年3月31日の期間に受診した2型糖尿病で、2012年3月31日時点で20歳以上40歳以下で、調査に同意した782人。

#### ②方法

2012年6月から7月にベースライン調査として診療録の調査と自記式質問調査を実施しました。内容は、初診時/調査時HbA1c、受診動機、合併症、治療法、医療保険種類、BMI、定期受診の有無、運動習慣、食習慣、睡眠、労働、嗜好、家族歴、学歴、経済状況、ヘルスリテラシー、主観的健康感など。登録者数782（男性525/女性257）人。平均年齢34.7（男性34.8/女性34.5）歳。平均診断期間（診断から調査までの期間）：男性5.9年/女性7.1年。

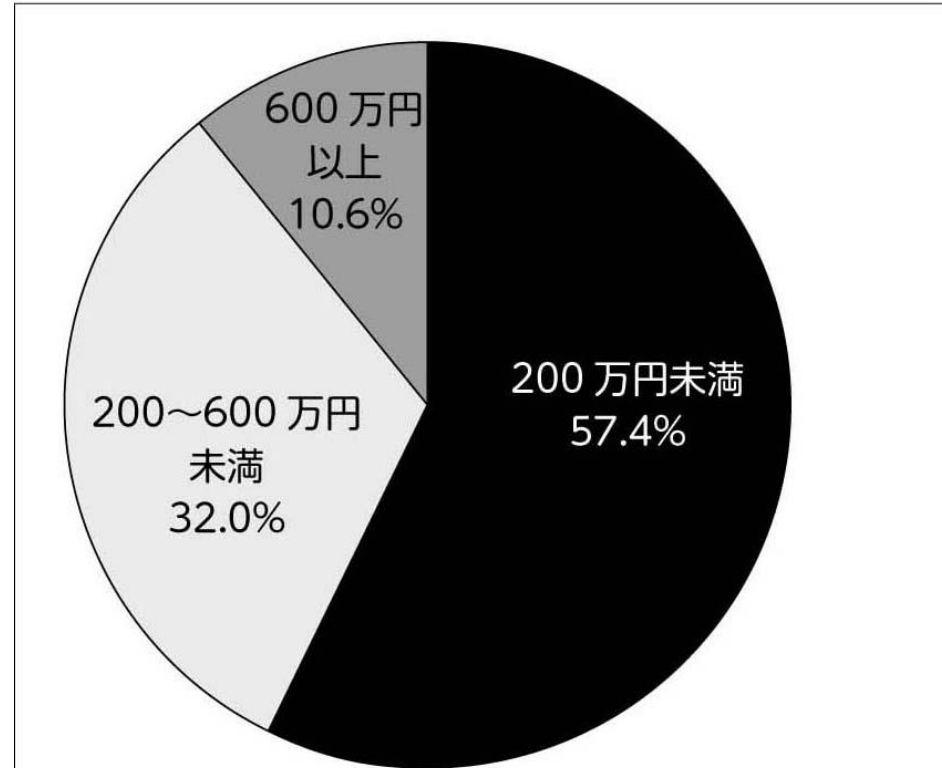
さらに、2013年6月から7月に診療録の追跡調査を実施。内容は、HbA1c、合併症、治療法、BMI、通院中断の有無。

図5 最終学歴



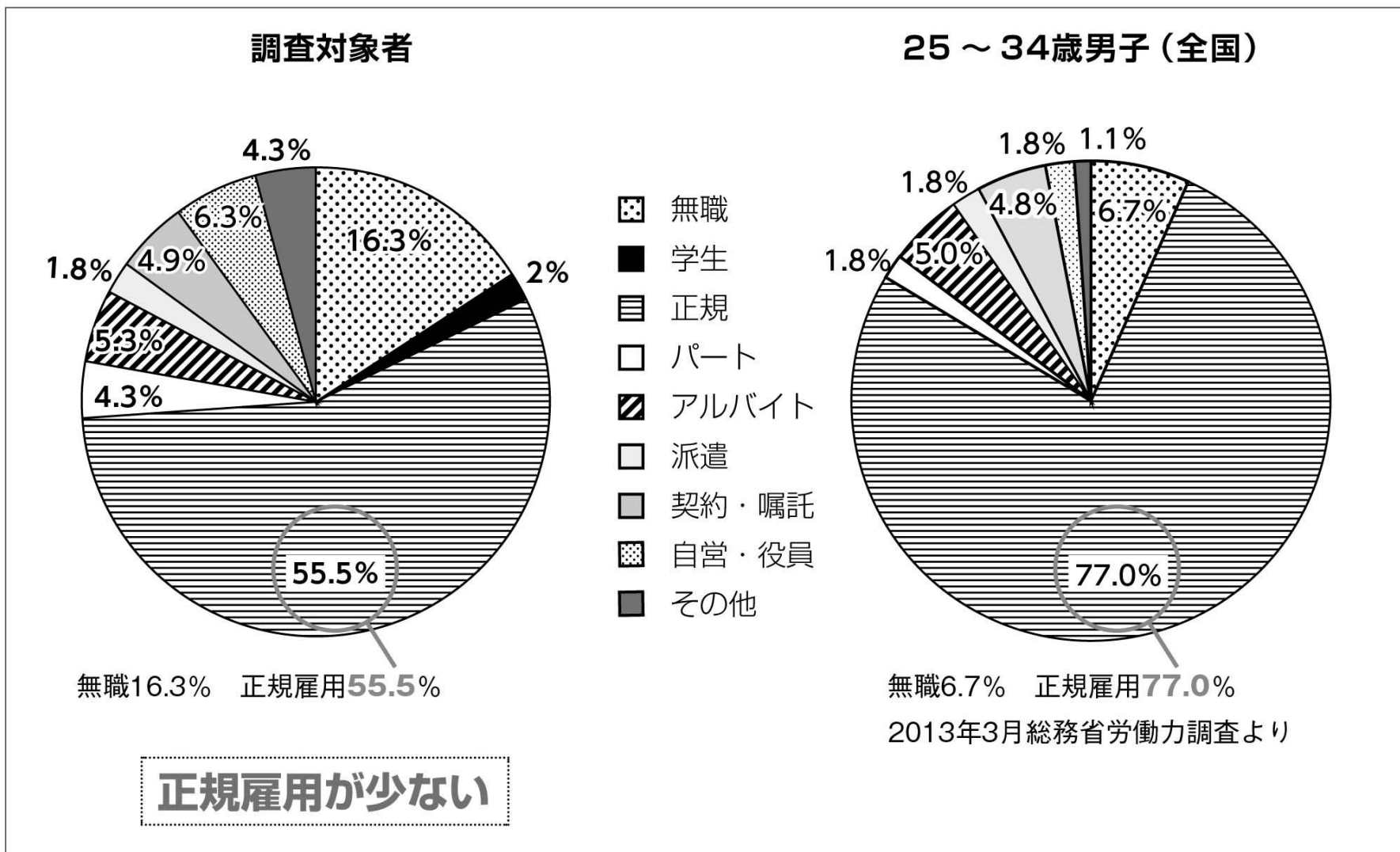
一般の高校進学率96.7%、大学・専門学校進学率71.8%（対象患者が10代の頃のデータ）と比較して、対象患者の進学率は極めて低い

図4 世帯年収



世帯年収600万円以上の割合は、今回の集団では10.6%であり、平成22年国民健康・栄養調査結果の概要の21.0%の半分である

図6 男性の雇用形態



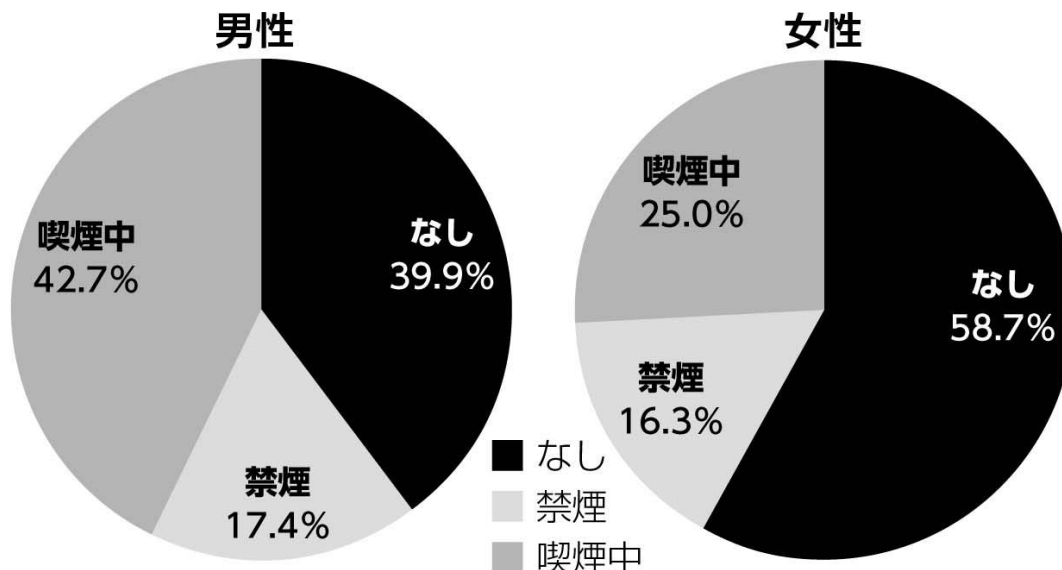
## 図9 喫煙率と飲酒率

### 喫煙

一般と比較して、  
男性で同程度、  
女性は高率

喫煙率	男性	女性
20-29歳	39.2%	12.8%
30-39歳	43.9%	16.6%

平成23年国民健康・栄養調査報告

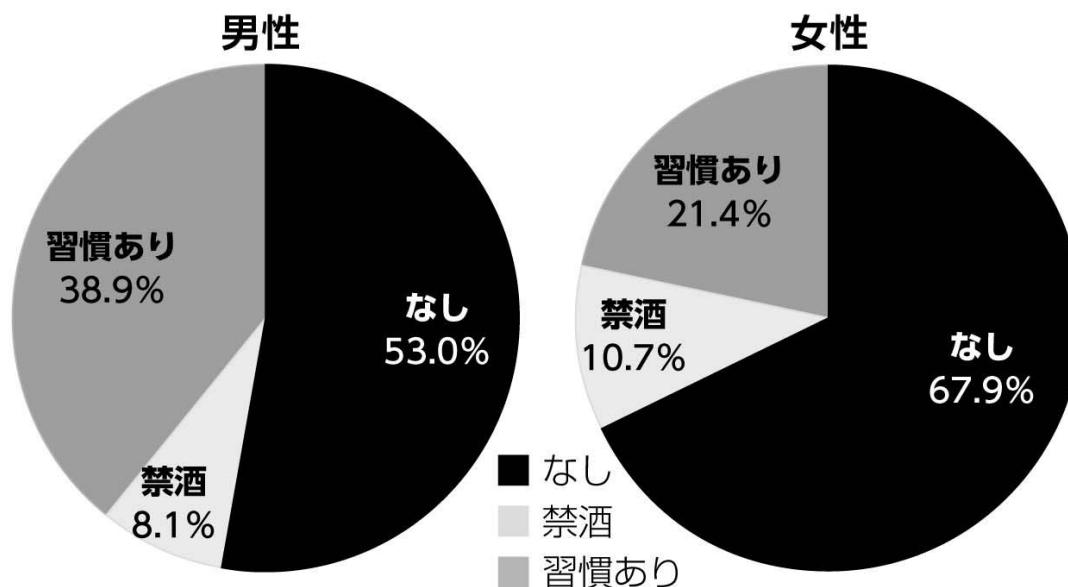


### 飲酒

一般と比較して、  
男性、女性とも高率

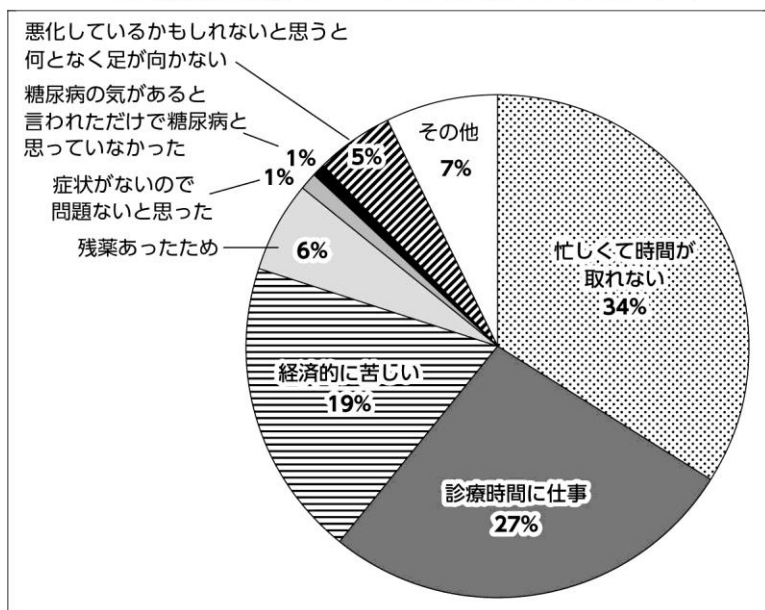
飲酒率	男性	女性
20-29歳	15.7%	8.3%
30-39歳	36.4%	11.9%

平成23年国民健康・栄養調査報告



# 【受診中断】

図15 定期受診ができなかった理由



## 若者の2型糖尿病

- 中断をしたことがある人は28.4%、**調査期間1年間**の中断は**12.8%**であった。
  - 中断には、**暮らしや仕事のスタイル、病気や治療への負担感**が影響していた。
  - 中断をした場合、HbA1c値は悪化した。
- 暮らし、仕事と40歳以下2型糖尿病についての研究2014年

## 糖尿病患者全体

- 東京都区南部で運用中の糖尿病地域連携システムに登録された患者を**3年間**観察したところ、かかりつけ医における受診中断率は**24.4%**であった。
- クリニック通院患者で、約**1.5年間**で受診中断率が**8.1%**であったとする報告もある。
- 「糖尿病予防のための戦略研究」の課題2 (J-DOIT2) では、介入を行わない「通常診療群」で、1年当たりの受診中断率は「パイロット研究」では8.16%、「大規模研究」では8.25%であり、これらを合わせ、**1年当たりの受診中断率は8%程度**と推定される。

糖尿病受診中断対策マニュアル2014年

## 受診中断への対策

- 時間にゆとりがない場合は、可能な範囲で**受診時間の融通性**を高くする。
- 医療費が経済的に負担である場合は、**より薬価の低い薬剤**や**後発医薬品**を考慮する。

表3 診断後のコントロール良否に関する要因  
(調査時点のHbA1c7.0%以上群と7.0%未満群との比較)

	オッズ比		P値
年齢	1.09	(1.04-1.14)	0.0001
診断年齢	0.95	(0.92-0.98)	0.0001
家族歴あり	1.35	(0.98-1.85)	0.067
定期の受診	0.47	(0.26-0.85)	0.012
1日の睡眠時間が長い	0.88	(0.78-1.00)	0.04
22時以降に食事をとる	1.33	(1.05-1.67)	0.017
治療費負担感が高い	1.46	(1.21-1.76)	0.0001
自分の健康状態良い	0.48	(0.34-0.67)	0.0001
健康改善の行動計画を実行できる	0.6	(0.41-0.89)	0.01

### 多重ロジスティック回帰分析

- 若年2型糖尿病患者のヘルスリテラシーについて、自分で健康情報を集めることはできても、必要かつ正しい情報を選択したり、判断したり、行動変容を行える患者は少ない。
- ヘルスリテラシーは学歴と強く関連し、肥満や糖尿病のコントロール状態やその他の生活習慣に関連していることが示唆されている。

【症例2】 K.T. 40歳（X年の年齢）男性

【受診契機】

X-2年5月（38歳）の健診にて、**肥満（体重 91 kg、BMI 31.5 kg/m<sup>2</sup>）**、空腹時血糖 140 mg/dL（HbA1c 測定なし）を指摘されている。

同年12月頃より口渇、多飲、夜間頻尿（2時間毎）があり、ジュース類の飲用が増えていた。X-1年2月14日にかかりつけ医を受診し、体重減少（-10 kg/6ヵ月）を認めた。血液検査にて、**食後血糖値 447 mg/dL、HbA1c 12.1%**と高値であり、当院への入院を勧められた。

**20歳時の体重 90 kg、過去の最大体重 95 kg（25歳）**

妻、子供3人と暮らしている。妻が食事を作っているが、運送業のため弁当など外食が多い。

【既往症】

高血圧 38歳

腰椎ヘルニア手術 35歳

アレルギー性鼻炎 15歳

【嗜好】 アルコール（－）、たばこ 30本/日

【アレルギー】 食物（－）、薬（－）

【家族歴】 糖尿病なし。父に解離性大動脈瘤と脳梗塞

【常用薬】

バルサルタン・アムロジピン配合錠 1T

フェキソフェナジン60mg 1T

ケトチフェン点眼液0.05%

ベクロメタゾン点鼻液8.5mg

【身体所見】 X-1年3月

身長 169.8 cm、体重 80.2 kg、BMI 27.8 kg/m<sup>2</sup>

血圧 124/80 mmHg、脈拍 66 /分、呼吸数 17 /分、体温 36.6°C

意識：清明

項部硬直なし

眼球突出なし、結膜：貧血なし、黄疸なし

口腔：清、扁桃腫大なし

甲状腺：腫大なし、血管雑音なし

頸部と腋窩：リンパ節腫大なし

胸部：心雑音なし、ラ音なし

腹部：腸蠕動音正常、平坦・軟、圧痛なし、肝脾腫なし

肋骨脊柱角：叩打痛なし

鼠径リンパ節：触知せず

前脛骨部：浮腫なし

足背動脈：触知する、後脛骨動脈：触知する

アキレス腱反射：正常

足関節内踝振動覚：右 20秒、左 20秒

**【血液・尿検査】** X-1年3月

**生化学** T-Bil 0.7 mg/dL, D-Bil 0.2 mg/dL, AST(GOT) 18 U/L, ALT(GPT) 26 U/L, LD 120 U/L, CHE 417 IU/L, TP 6.4 g/dL, アルブミン 4.2 g/dL, A/G比 1.9, ALP 65 U/L,  $\gamma$ -GTP 45 U/L, CPK 53 U/L, UA 4.8 mg/dL, BUN 12.5 mg/dL, CRN 0.67 mg/dL, eGFRcr 105.1 mL/分/1.73m<sup>2</sup>, Na 138 mEq/L, K 3.6 mEq/L, Cl 104 mEq/L, Ca9.2 mg/dL, P 3.5 mg/dL, TCH 199 mg/dL, TG 219 mg/dL, HDL-C 34 mg/dL, non-HDL-C 165 mg/dL, LDLコレステロール定量 137 mg/dL, 血清-AMY 50 IU/L, 血糖 197 mg/dL, HbA1c 11.3%,

TSH 1.34 mIU/L, FT4 1.22 ng/dL, 血沈 3 mm/hr

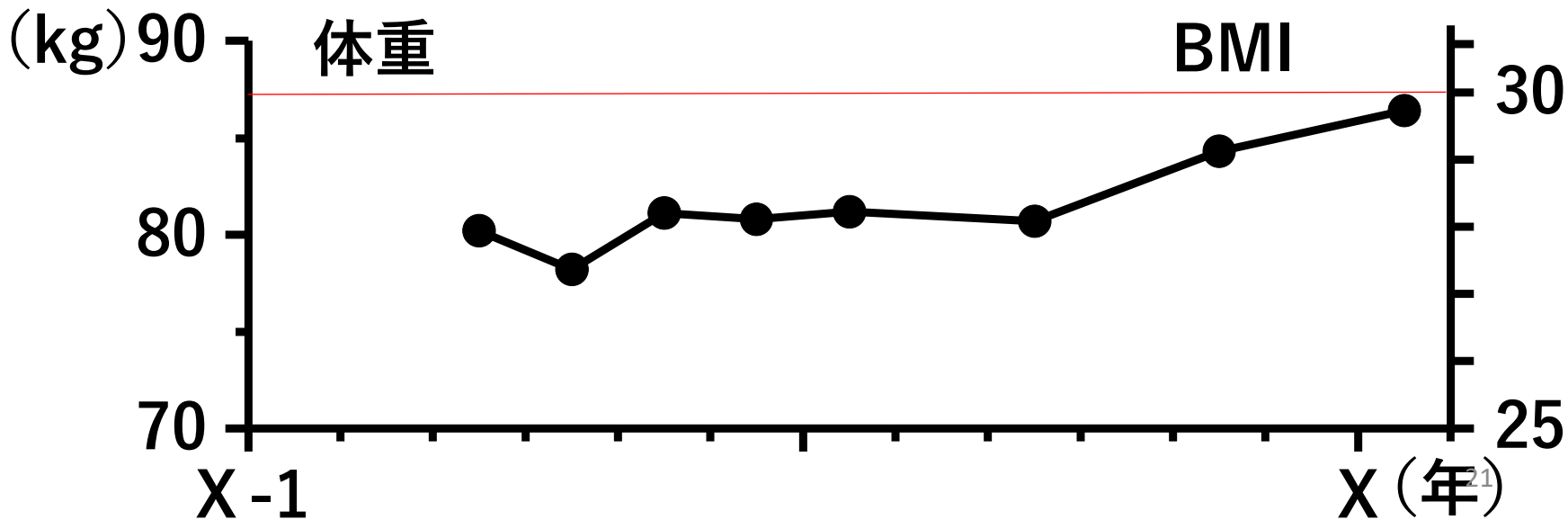
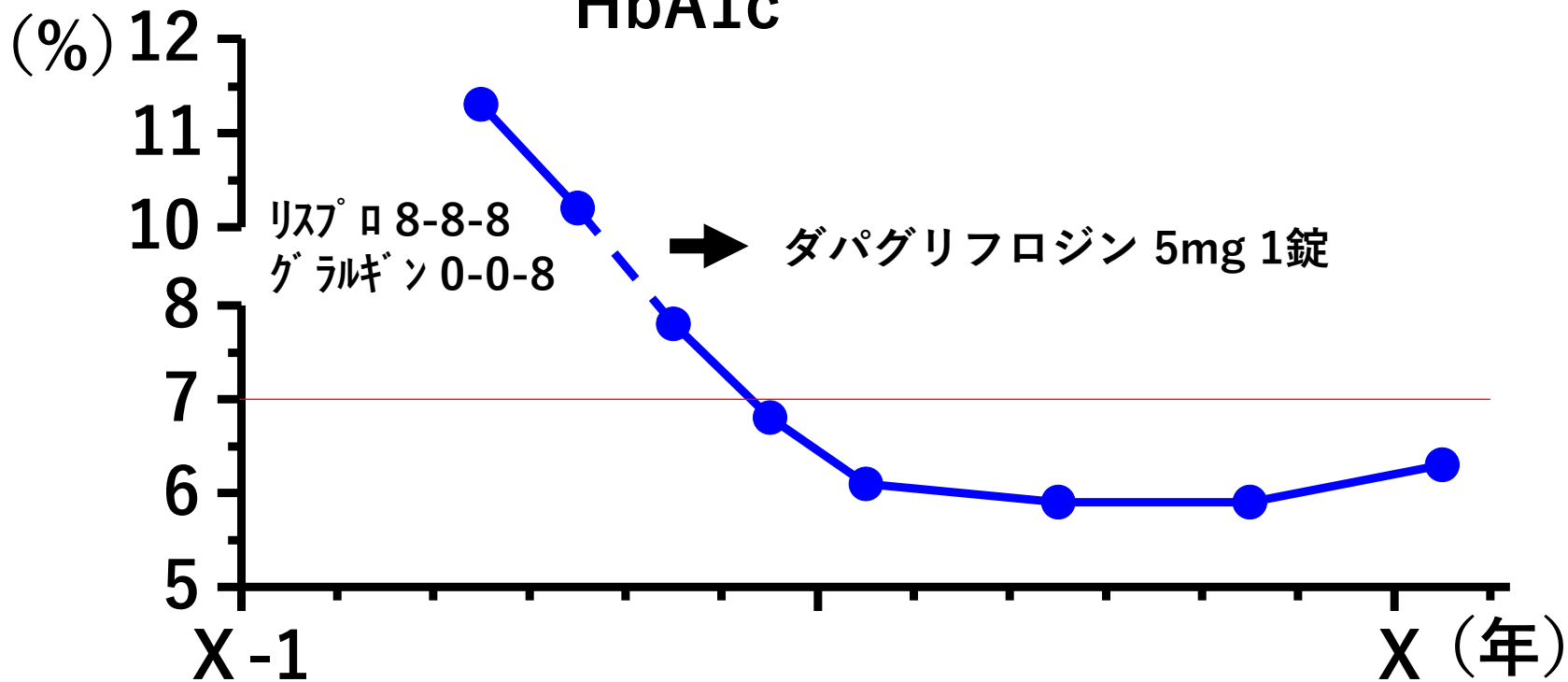
**末梢血液** 白血球数 6,820/ $\mu$ L, 赤血球数 475万/ $\mu$ L, 血色素量 15.4 g/dL, Ht 43.6 %, MCV 91.8 fL, MCH 32.4 pg, MCHC 35.3 g/dL, 血小板数 25.5万/ $\mu$ L

**尿一般** 比重 1.010, PH 5.5, 蛋白 (-), 糖 (4+), ケトン体 (+), 潜血 (-), ウロビリノーゲン (+-), ビリビノン (-), 亜硝酸塩 (-), 白血球反応 (-),

**その他** 尿中微量アルブミン指数 8 mg/g・Cr, 抗GAD抗体 < 5.0 U/mL

# 【治療経過】

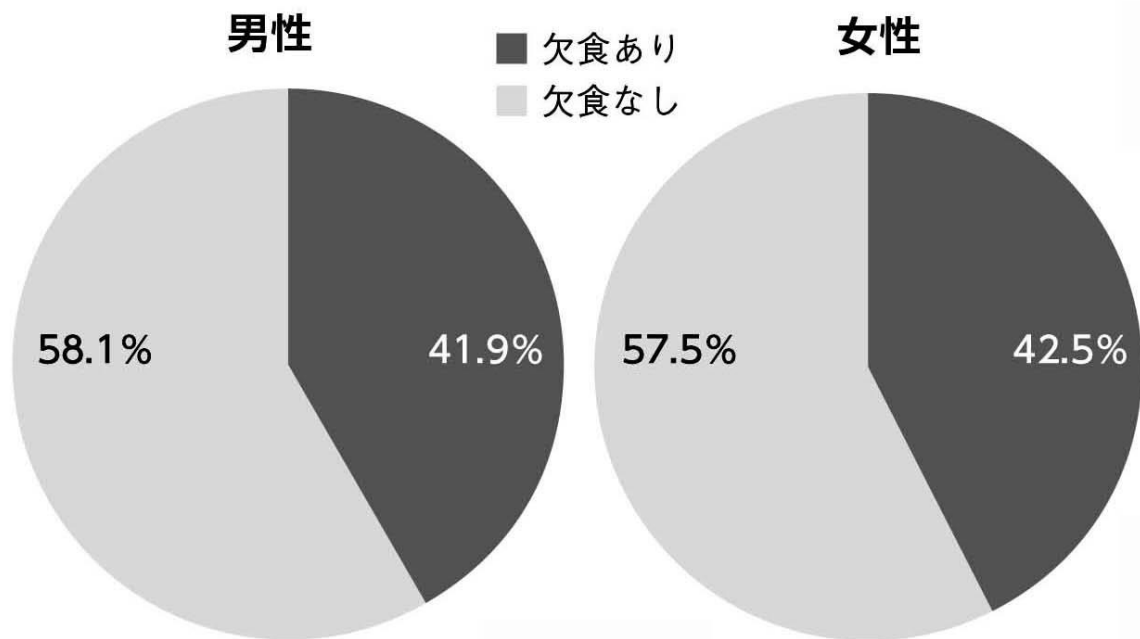
## HbA1c



## 【症例 2 のまとめ】

1. 20歳時からすでに肥満状態で、成人後さらに体重が増加し、糖尿病を発症した。
2. 治療により血糖コントロールは改善したが、体重が発症前に戻りつつある
3. 生活パターンの乱れあり  
不規則な勤務形態であり、定時の食事時間を確保できない。  
外食が多く、夜遅くに食事を摂ることもある。  
睡眠時間が短い。

図10 朝食欠食率

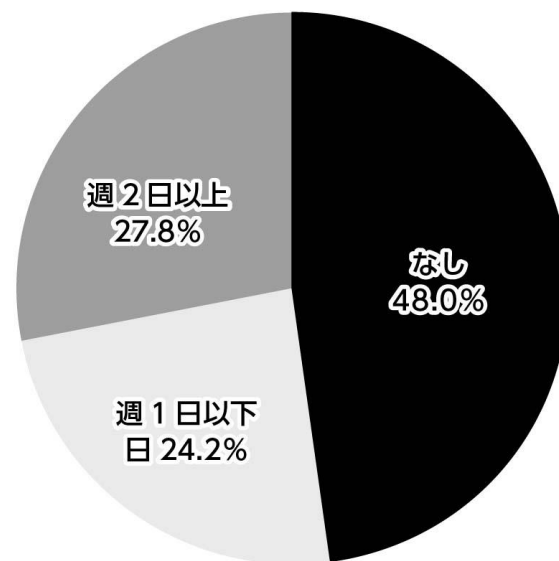


欠食率	男性	女性
20-29歳	29.5%	22.1%
30-39歳	25.8%	14.8%

平成24年国民健康・栄養調査報告

**全国調査と比較して、  
男女とも朝食欠食率が高い**

図8 運動習慣



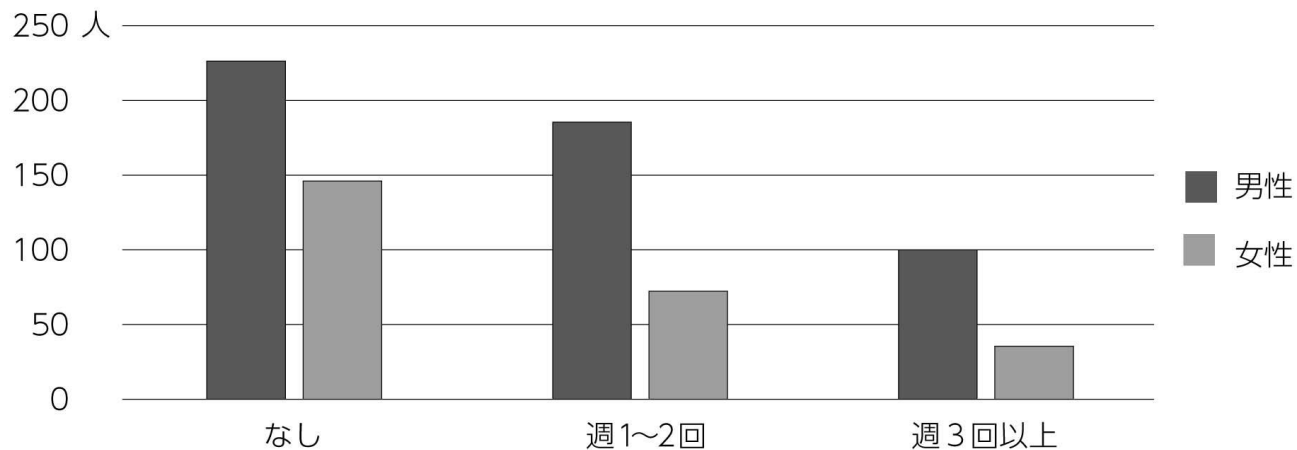
週2日以上の運動習慣 (%)

	男性	女性
20-29歳	27.4	14.0
30-39歳	20.8	13.9

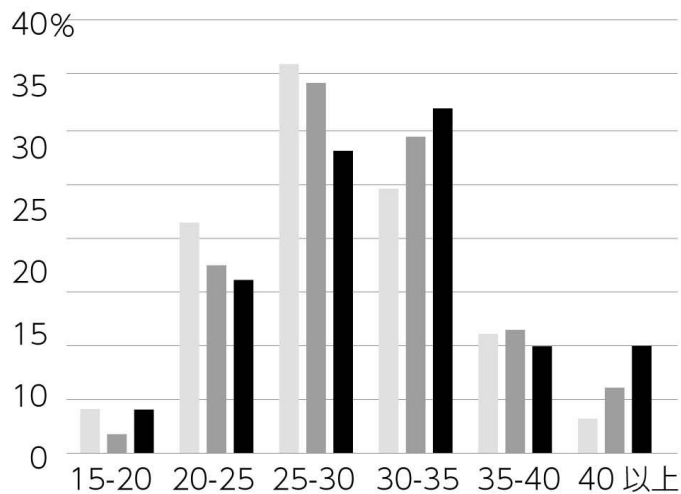
平成24年国民健康・栄養調査

全国調査と比較して、  
運動習慣は同等

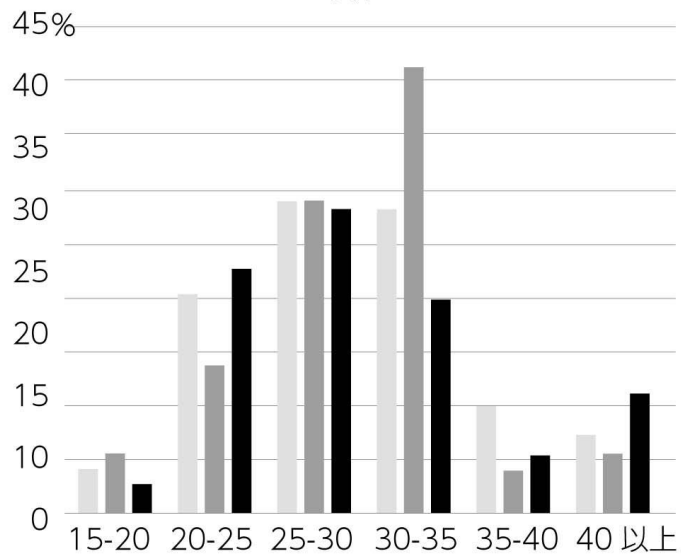
図11 22時以降の食事



男性



女性



BMI    ■なし   ■週1-2回   ■週3回以上

BMI    ■なし   ■週1-2回   ■週3回以上

**BMIが高くなるほど22時以降の食事の頻度が増加する**

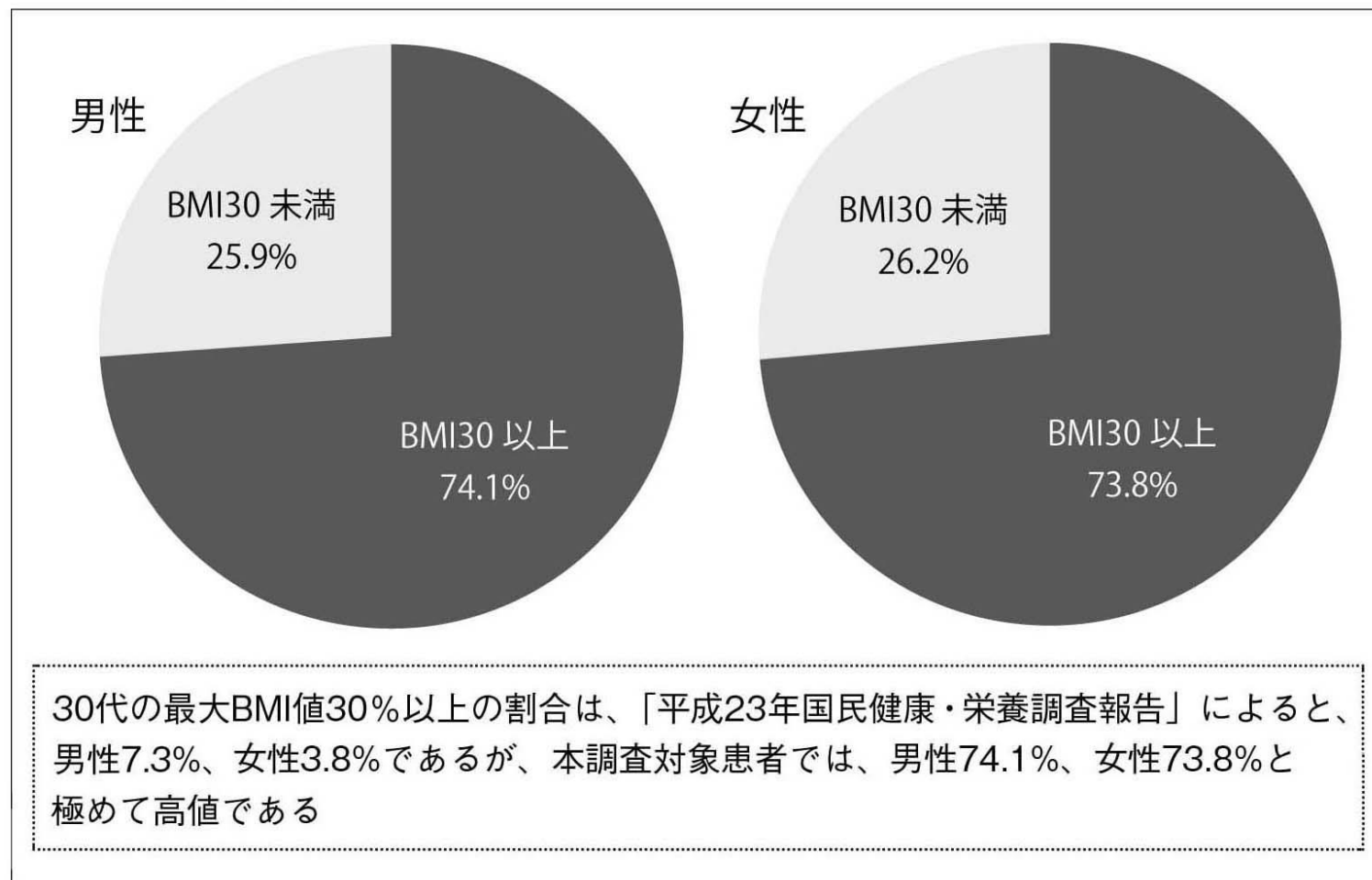
## 【小括 2】

- 肥満を伴う若年 2 型糖尿病の治療状況に関して問題提起がなされている。
- 血糖コントロール悪化には、悪い生活習慣、治療中断・放置など様々な因子が関与している。
- 社会的問題として、低学歴、非正規雇用、貧困など社会経済状況の悪さが、血糖コントロール悪化の要因となる患者の生活環境に影響を与えている。
- 患者側の問題点として、ヘルスリテラシーの低さが、治療への意欲、行動変容にブレーキをかけている。
- 日常診療において、患者のヘルスリテラシーに合わせた教育や、ヘルスリテラシーを高める取り組みも考慮すべきである。

# メニュー

1. 若年発症 2 型糖尿病の疫学
2. 若年発症 2 型糖尿病の社会経済的状态と健康関連行動
- 3. 若年発症 2 型糖尿病の臨床**
4. 若年発症 2 型糖尿病の最近の研究

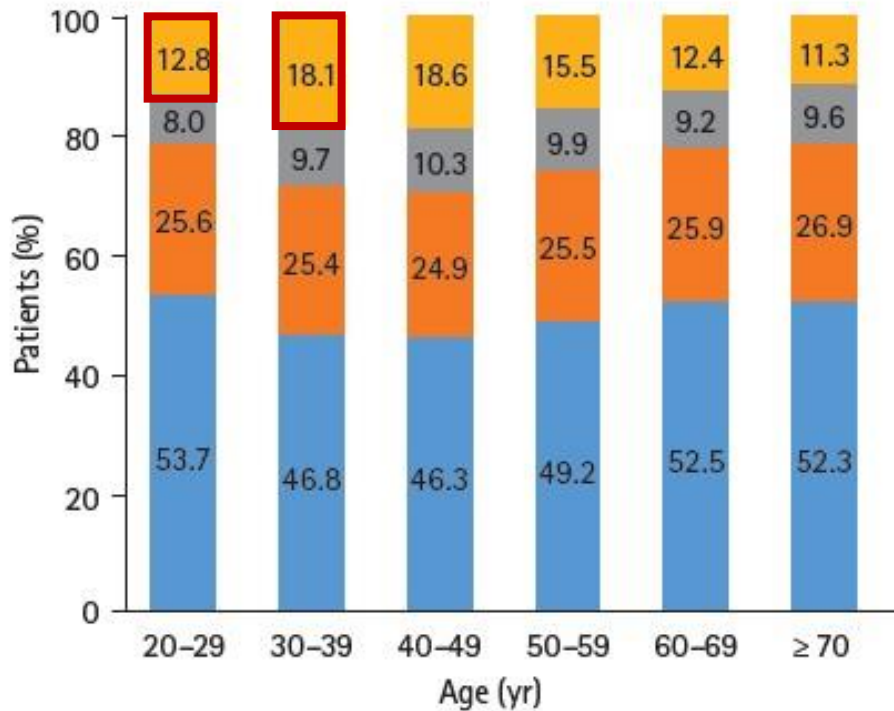
### 図3 最大BMI



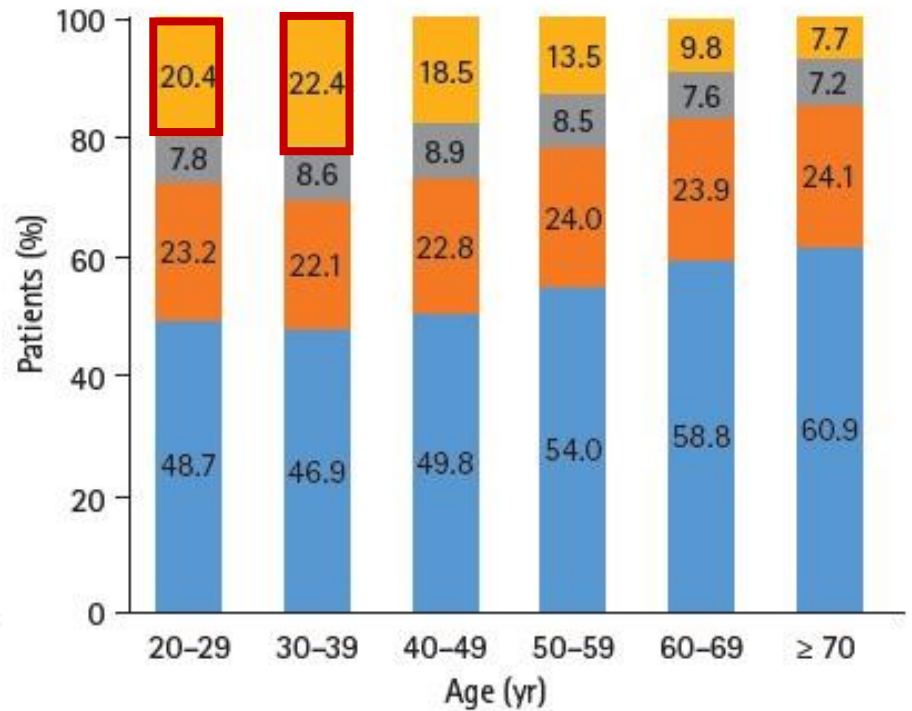
20歳までにある程度の肥満状態になり、成人後（就労後）にさらに高度な肥満状態へ進展して糖尿病を発病するという臨床経過が、調査対象となった患者の大きな特徴であった。

# 健康診断で発見された2型糖尿病患者 における年齢階級別の血糖値分布

2009年



2017年



■ 126-139 mg/dL

■ 140-159 mg/dL

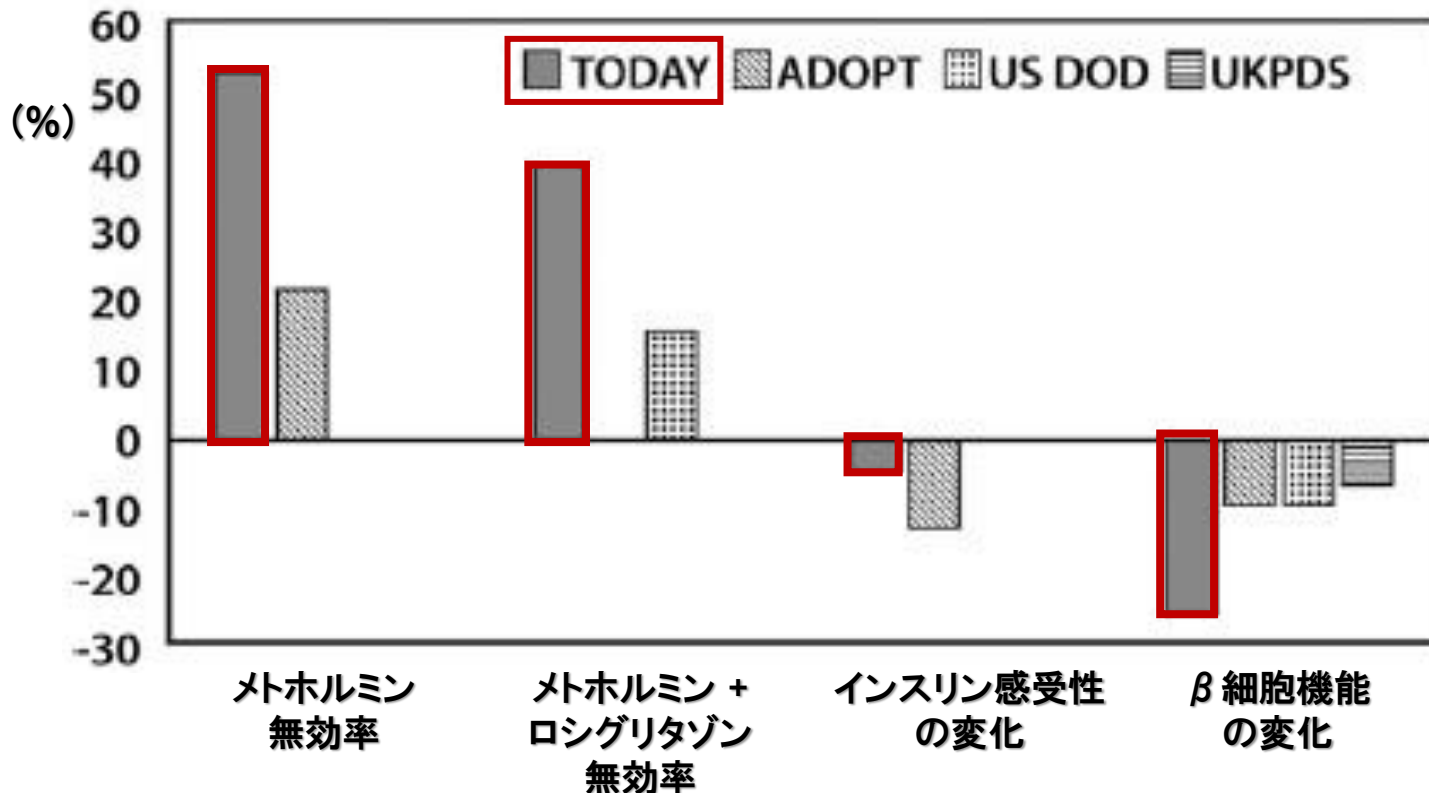
■ 160-179 mg/dL

■ ≥180 mg/dL

# 成人および青年期の2型糖尿病患者における $\beta$ 細胞障害率

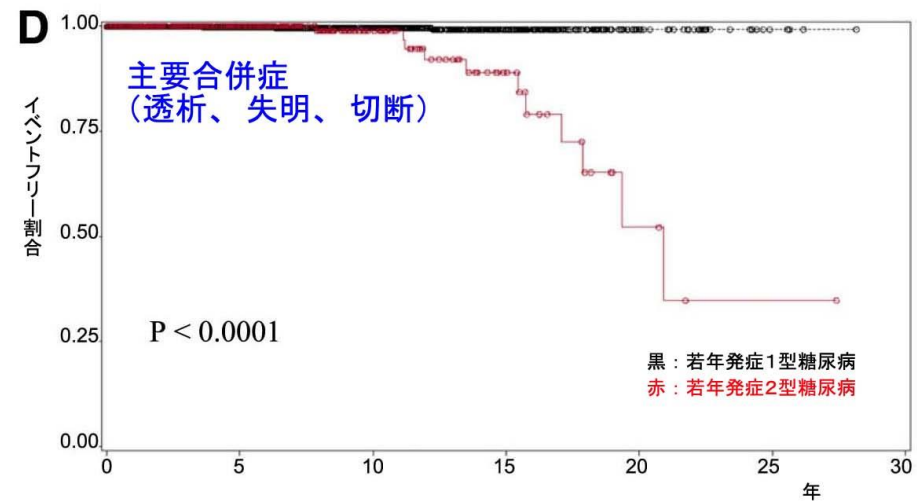
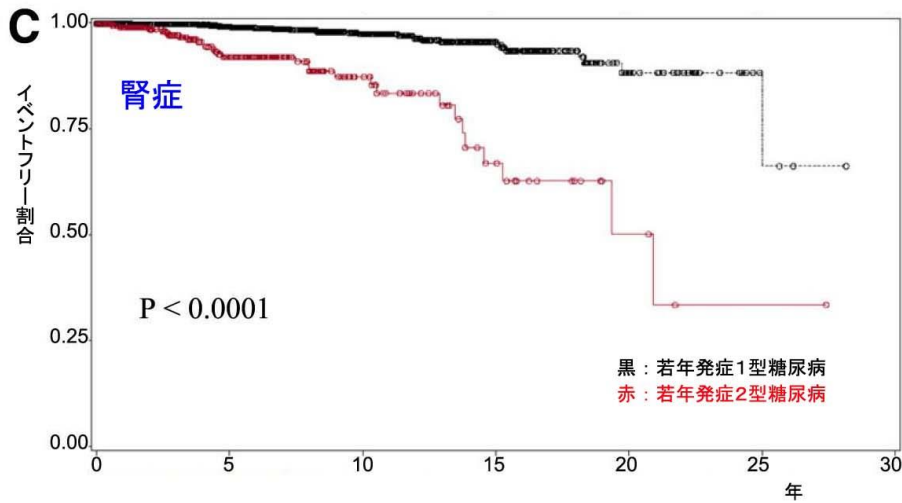
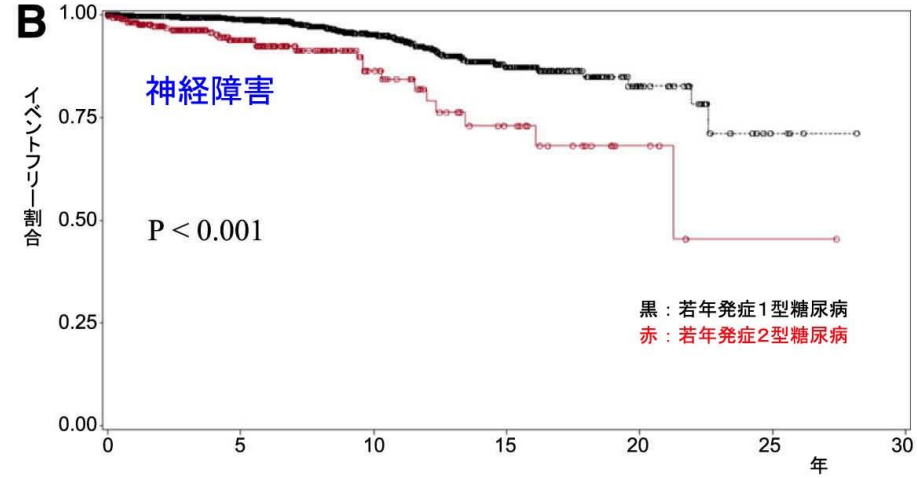
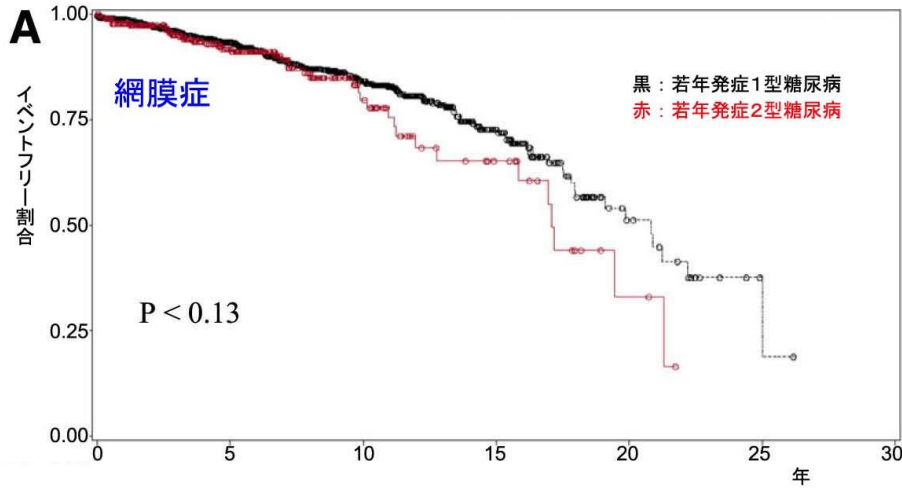
**TODAY試験(若年者)**と成人試験(ADOPT、US DOD、UKPDS)で報告された薬物治療不成功率およびインスリン感受性と $\beta$ 細胞機能の代替指標変化率の比較。

ADOPT; A Diabetes Outcome Progression Trial, US DOD; U.S. Department of Defense Database, UKPDS; UK Prospective Diabetes Study.



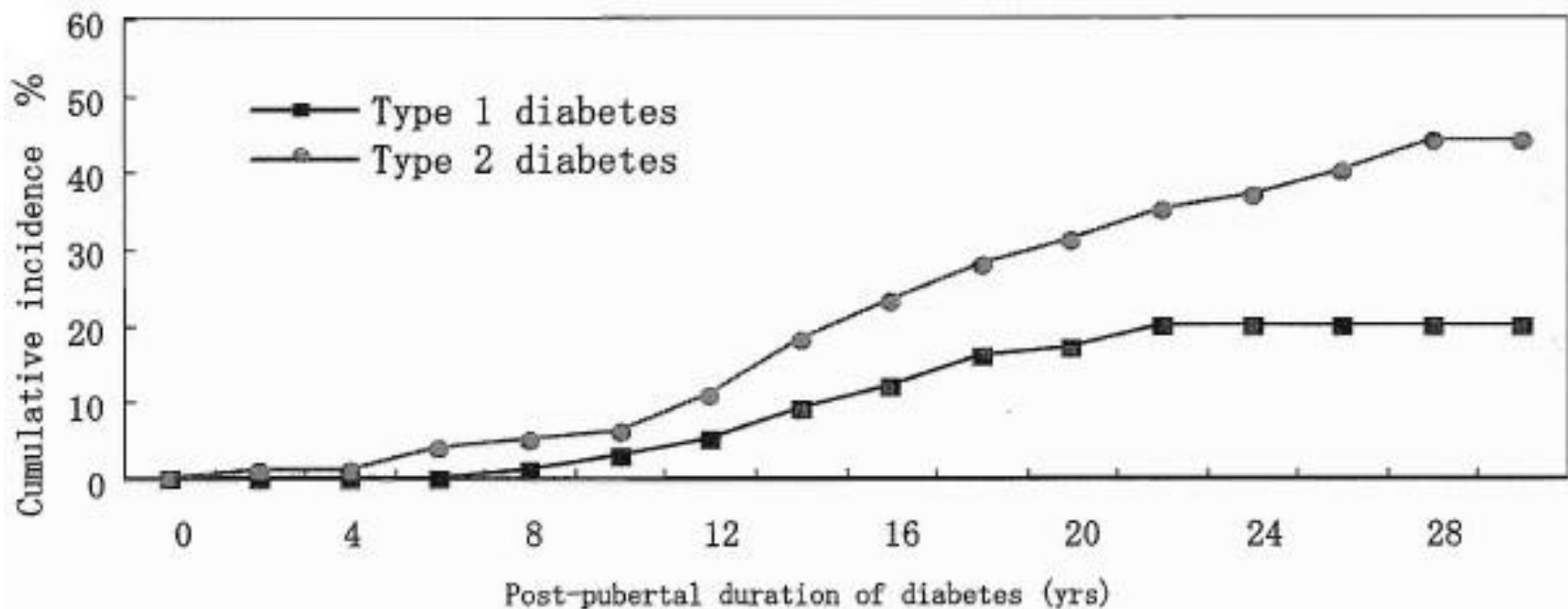
※ 本講演内に、国内未承認薬の情報(ロシグリタゾンの情報)を含みますが、承認外の使用を推奨するものではありません。

# 若年発症 2 型糖尿病患者は細小血管障害、大血管障害の発症が早い



Patients at risk						
T1DM	1,011	608	365	152	37	4
T2DM	342	153	56	25	6	1

# 30歳以前に診断された1型および2型糖尿病患者における 思春期以降の糖尿病罹病期間に応じた糖尿病性腎症の 累積発生率(日本)



Yokoyama H et al. *Kidney Int* 2000; 58: 302-311.  
内瀧安子、東女医大誌 2011; 81: E154-E161<sub>31</sub>

## 若年発症 2 型糖尿病と高齢発症 2 型糖尿病との比較（日本）

	T2DMU40 study		JDCP study	
	男	女	男	女
人数, 名	525	257	3575	2369
年齢, 歳	34.9	34.6	60.7 ± 8.1	62.5 ± 7.5
罹病期間, 年	5.9 ± 7.1	7.1 ± 6.0	11.2 ± 8.5	10.3 ± 7.7
BMI, kg/m <sup>2</sup>	29.8 ± 6.3	29.9 ± 6.5	24.3 ± 3.5	24.9 ± 4.3
二親等以内家族歴, %	61.3	70.8	50.3	56.6
初診時HbA1c, %	9.9 ± 2.5	9.3 ± 2.4		
登録時HbA1c (%)	7.7 ± 1.7	7.7 ± 1.7	7.4 ± 1.3	7.5 ± 1.2
単純網膜症, %	11.3	16.3	19.7	
増殖前・増殖網膜症, %	3.3	2.7	5.3・1.6	
光凝固術後, %	5.1	3.6	6.8	
硝子体出血, %	2.2	2.3	0	
腎症第 2 期, %	データなし	データなし	24.9	
腎症第 3 期, %	15.6	10.1	4.6	
腎症第 4 期, %	2.7	0.8	0.6	

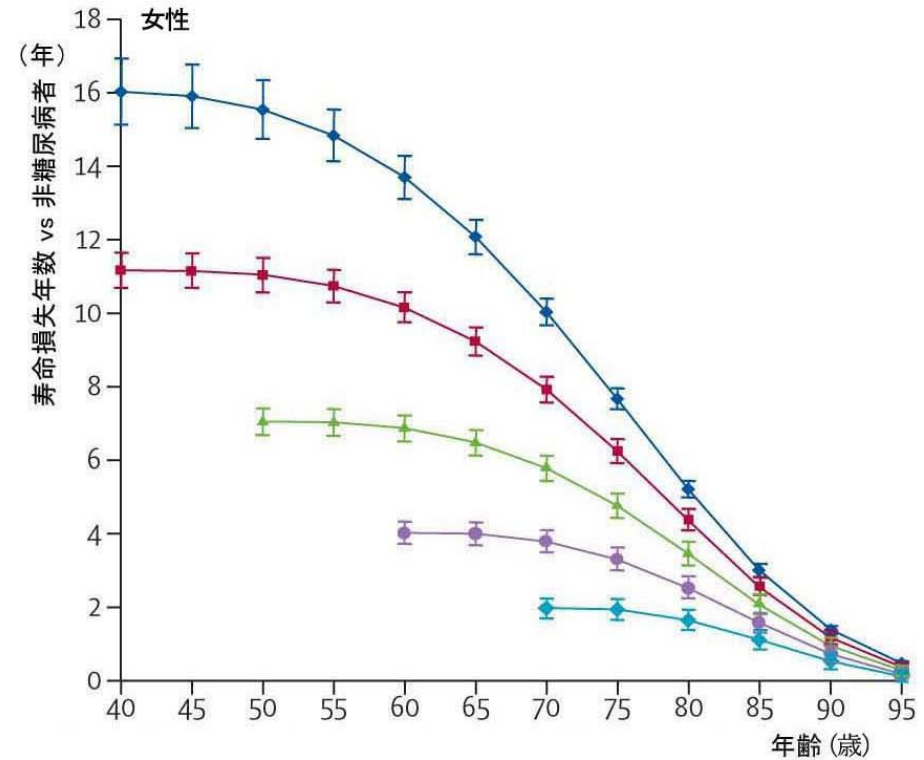
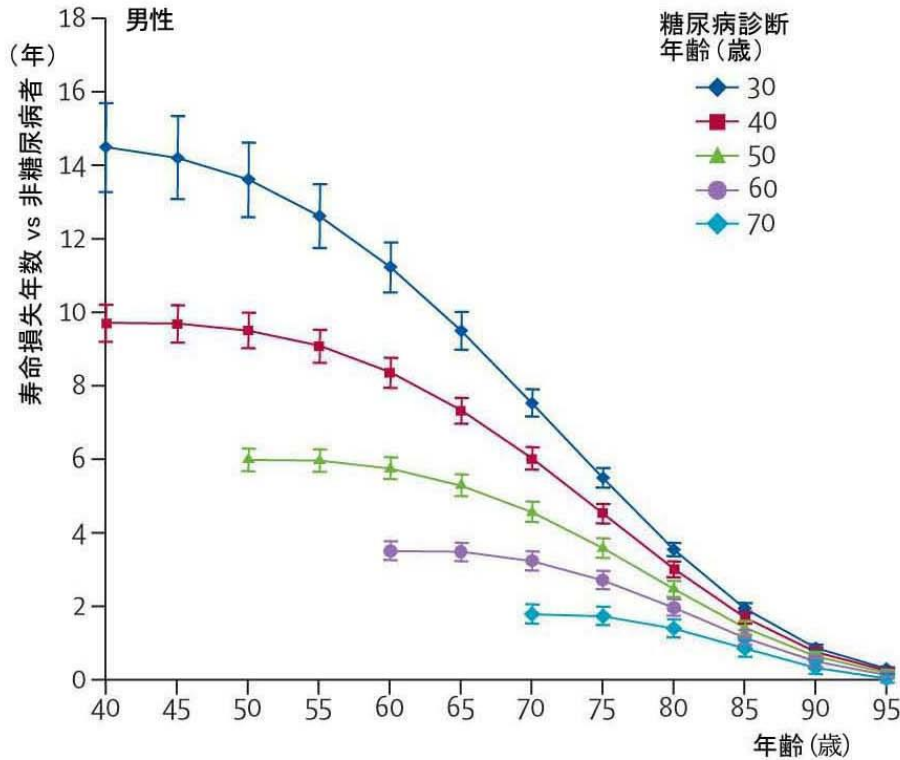
T2DMU40: 糖尿病 59: 95-104, 2016.

JDCP study: 糖尿病 58: 346-357, 2015.

JDCP study: J Diabetes Investig 11: 325-332, 2020.

# 2型糖尿病の診断時の年齢が若いほど死亡リスクは上昇 診断が10年早まるごとに寿命は3～4年短縮（欧米の151万人超のデータ解析）

## 2型糖尿病患者の診断時年齢別の寿命損失年数の推定



Lancet Diabetes Endocrinol 11: 731-742, 2023.

- ・英ケンブリッジ大学などの研究グループは今回、2,310万人年の追跡期間中に死亡が記録された151万5,718人のデータを使用して、糖尿病診断時の年齢に応じた全死因死亡率の年齢調整および性別調整HRを算出した。さらに、米国と欧州の2015年からの年齢別死亡率に年齢別HRを適用して累積生存率を推定した。
- ・その結果、2型糖尿病のある人では、糖尿病のない人と比較して、診断時の年齢が低いことと全死因死亡の高リスクのあいだに線形の用量反応相関がみられ、性別調整ハザード比(HR)は、30～39歳で糖尿病と診断された場合は2.69 [95%CI 2.43～2.97]、40～49歳では2.26 [同 2.08～2.45]、50～59歳では1.84 [同 1.72～1.97]、60～69歳では1.57 [同 1.47～1.67]、70歳以上では1.39 [同 1.29～1.51] となることが示された。
- ・糖尿病のある人の平均余命は、米国の死亡率を使用すると、糖尿病のある50歳の人とは糖尿病のない人と比較し、30歳で診断された場合は14年短縮し、40歳で診断された場合は10年短縮し、50歳で診断された場合は6年短縮することになる。欧州の死亡率を使用すると、30歳で診断された場合は13年短縮し、40歳で診断された場合は9年短縮し、50歳で診断された場合は5年短縮する。
- ・研究グループは、糖尿病の診断時の年齢が低いことと関連性が強いものとして、**循環器疾患(心筋梗塞や脳卒中など)、その他の非腫瘍性死因(呼吸器疾患、神経疾患、感染症、外因性など)**を挙げている。また、糖尿病に関連する平均余命の短縮は男性よりも女性の方がわずかに大きかった。

## 【小括 3】

### 若年発症 2 型糖尿病の特徴（高齢発症 2 型糖尿病との比較）

- ① 若年で発症する
- ② 肥満が多い
- ③ 濃厚な家族歴
- ④ 血糖コントロール不良  
インスリン分泌能と感受性の両者に障害がある
- ⑤ 合併症（細小血管障害、大血管障害ともに）の発症・進行がはやい
- ⑥ 平均余命が短い

# メニュー

1. 若年発症 2 型糖尿病の疫学
2. 若年発症 2 型糖尿病の社会経済的状态と健康関連行動
3. 若年発症 2 型糖尿病の臨床
4. 若年発症 2 型糖尿病の最近の研究

# 若年発症 2 型糖尿病、糖尿病関連腎臓病、肥満 における遺伝子発現に関する研究

## 1. ゲノムワイド関連研究 (GWAS)

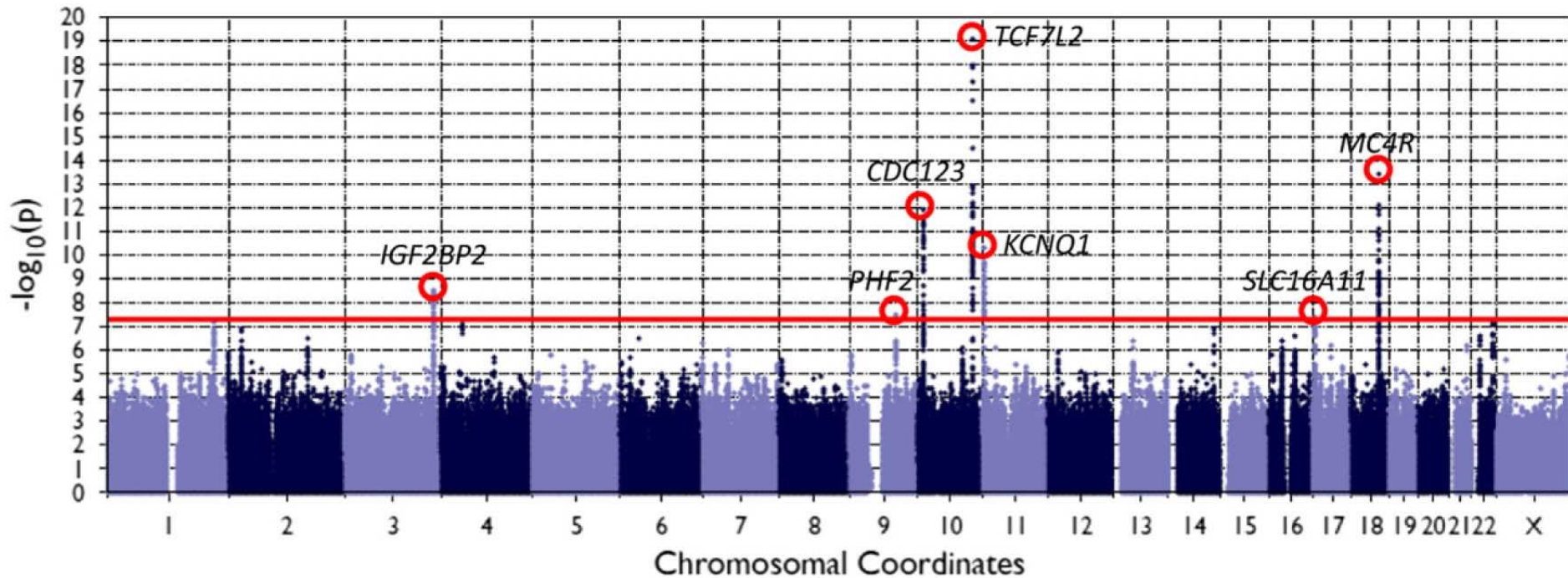
ゲノム全体を網羅的に解析することで、疾患の原因となる遺伝子を特定する手法  
—塩基多型 (SNP)

## 2. エピゲノムワイド関連研究 (EWAS)

疾患や生活習慣と関連してDNAメチル化状態が変化するCpG部位を探索する手法

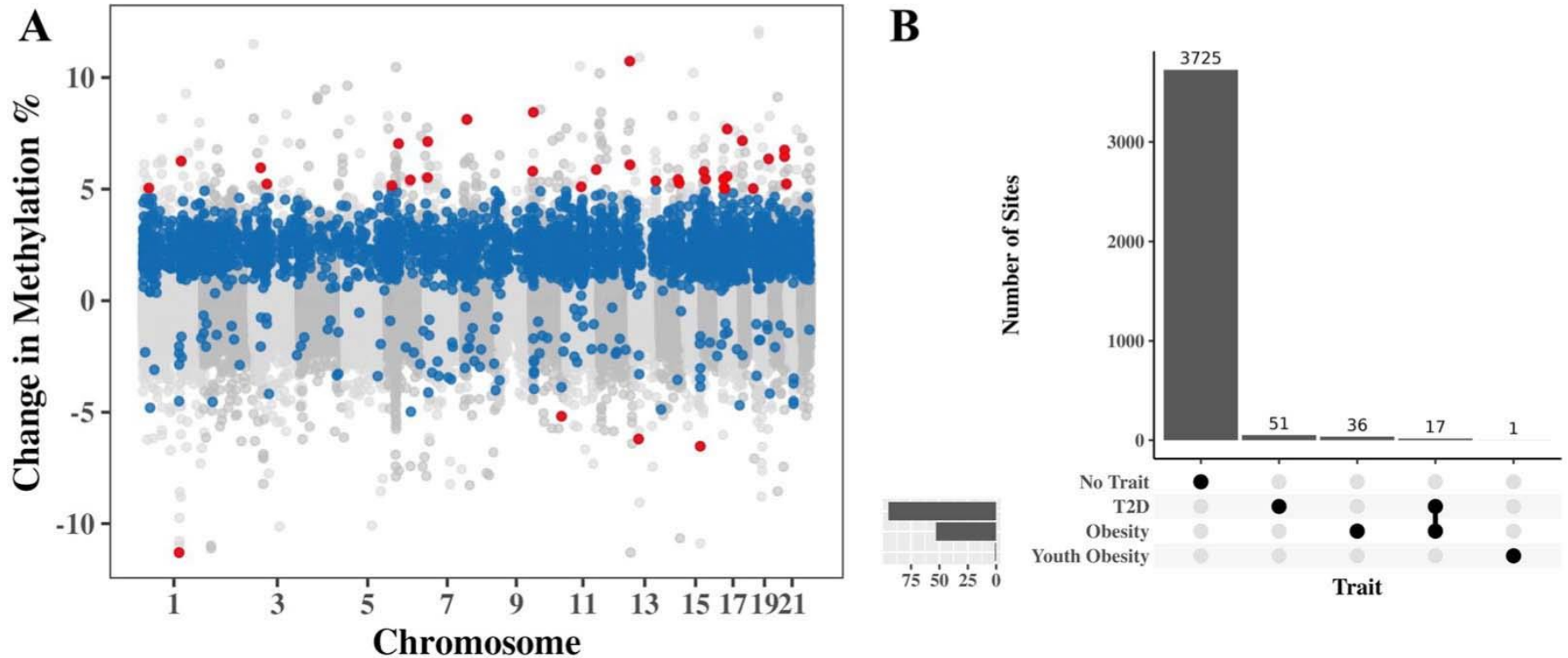
- ① DNAメチル化：シトシンへのメチル基の共有結合による付加
- ② ヒストンの翻訳後修飾：アセチル基またはメチル基の付加
- ③ 非コードRNA (ncRNA)

図2 若年発症2型糖尿病と糖尿病のない成人対照群とのマンハッタンプロット



ProDiGY（若年糖尿病遺伝学の進歩）研究では、この表現型に関連する、PHF2を含む7つのゲノムワイドで重要な遺伝子座（TCF7L2、MC4R、CDC123、KCNQ1、IGF2BP2、およびSLC16A11）を特定した。プロット中の赤い水平線はゲノムワイド有意P値閾値 $5 \times 10^{-8}$ を示している。ゲノムワイドで有意な7つの所見に最も近い遺伝子を赤丸で示す。

# 図1 若年発症 2 型糖尿病患者における CpG 部位 DNA のメチル化



3794個のCpG部位（青）は若年発症 2 型糖尿病と中程度の関連性あり（調整 p 値 < 0.05、効果サイズ推定値  $\geq 0.01$ ）。36個のCpG部位（赤）は若年発症 2 型糖尿病と強い関連性あり（調整 p 値 < 0.05、効果サイズ推定値  $\geq 0.05$ ）。

# 【小括4】

若年発症  
2型糖尿病

肥満

糖尿病関連  
腎臓病

GWAS  
一塩基多型  
(SNP)

PHF2, TCF7L2  
MC4R, CDC123  
KCNQ1, IGF2BP2  
SLC16A11  
HNF-1 $\alpha$

1,100超

40程度

Nat Rev Genet 23: 120-133, 2022.

Diabetes 70: 996-1005, 2021.

J Dev Orig Health Dis 10: 24-30, 2019.

J Diabetes Investig 14: 503-515, 2023.

## EWAS

① DNAメチル化

36

60超

150超

② ヒストン修飾

20超

③ 非コードRNA

30超

Clin Epigenetics 16: 65, 2024.

Front Endocrinol 14: 1163001, 2023.

Int J Mol Sci 23: 1341, 2022.

## 【総括】

- 世界中で若年発症2型糖尿病が増加傾向にあるが、増加率には人種差がみられる。
- 若年発症2型糖尿病においては、社会経済状況の悪さとヘルスリテラシーの低さが血糖コントロール悪化の要因となっている。
- 若年発症2型糖尿病は、肥満が多く、血糖コントロール不良であり、合併症の進行がはやいという特徴をもつ。
- 遺伝子発現に焦点を当てた研究が進行中であり、発症の予防と治療への貢献が期待される。