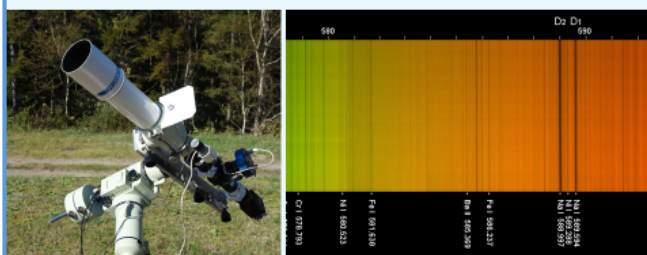


# 自作分光器による太陽観測（Ⅲ）

## ～アトラスと Ca II K ヘリオグラム～

坂江 隆志（埼玉県立浦和西高等学校）

### ① アトラスの作成



・太陽スペクトル パノラマ教材（監修：定金晃三先生）  
1次スペクトル 約80枚をモザイク合成（355～878nm）  
おもな吸収線の元素・波長 波長目盛り フラウンホーファー記号  
理科年表「おもな太陽吸収線」掲載の355nm以上をすべて網羅  
活用していただける方にはデジタルデータ差し上げます  
アトラスをご覧ください

### 自作太陽分光器の概要

形式	リトロロー
主鏡	タカハシ FC76 (D=76mm, f=600mm, F8.0)
コリメータ・カメラ レンズ（共用）	BORG 45ED II (D=45mm, f=325mm, F7.2)
回折格子	Edmund Optics 平面反射式 25×25mm 1200g/mm、ブレイズ波長 500nm
スリット	幅 6 μm、長さ 10mm（自作）
波長分解能	R=30000, 0.02nm (H $\alpha$ 、1次)
カメラ	Atik Titan mono & color 冷却 CCD Sony ICX424, 7.4 μm, 659×494pixel
撮像可能波長	360～1100nm、カメラの感度による
全長、重量	1.2m, 7kg

## アトラス 編集方針

写真中に示した吸収線の元素、波長は定金晃三先生（大阪教育大学名誉教授）に監修していただいたもので、次の方針に従って選定、記述されています。

(1) 線同定は改定 Roland 表 (Moore, Minnaert and Houtgast, 1966, NBS Monograph No. 61) を基礎に行う。

(2) 波長の数字は nm 単位とし、改定 Roland 表の波長値（6桁）を使う。

(3) 電離状態を I, II 等の記号で表し、例として、中性鉄の場合 Fe I 452.863 等と書く。

(4) 線の選定は改定 Roland 表を元にし、竹田洋一氏（国立天文台）作成のソフトウェア sptool を用いてブレンド（別の線の混入）のチェックを行い、ほぼブレンド無しと判定されるものを用いる。

(5) 見やすさを考慮して、混み合い過ぎないように 10 nm 当たり概ね 8～10 本程度を目安とし、省く場合には Fe I 線の弱いものから省く。

(6) Fe 以外で少数の線しか無い元素（イオン）の場合はそれを優先する。ただし、画像上で視認できない場合には（例外を除き）記載しない。

(7) できるだけ多くの元素（イオン）の線を記載するように考慮する。

（例：一本しか無い場合 K I 769.898）

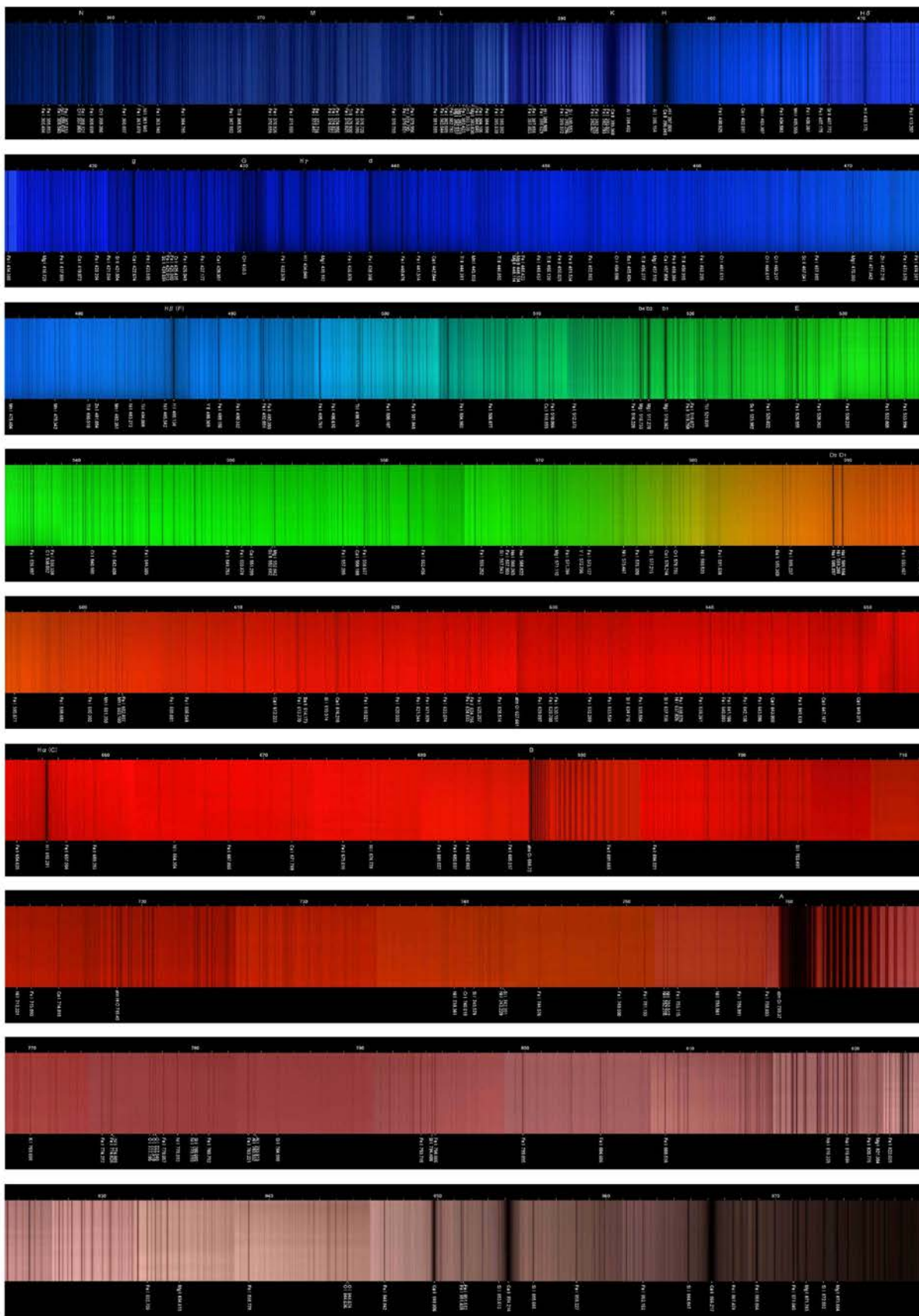
(8) 理科年表天文部（主な太陽吸収線）に記載の太陽の強いスペクトル線は全てを記載する。

(9) 学習の便のため、理科年表の上記の表を参照して Fraunhofer の記号を記載する。

(10) 同じく学習の便のため、波長軸に沿って 1nm おきにマークを入れる。

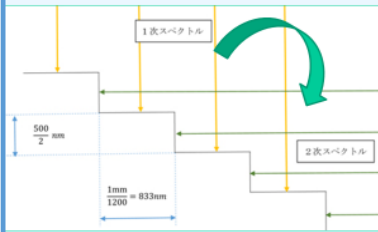
次頁のポスター作成には大阪教育大学付属高等学校天王寺校舎の岡本義雄先生にご協力をいただきました。

# A High Resolution Solar Spectrum from 355 nm to 875 nm



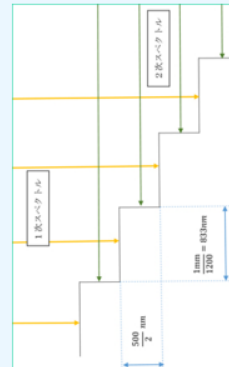
② CaIIK 4次スペクトルによるスリットスキャン観測

$R=120000 \quad \Delta\lambda=0.003\text{nm}$



このまま傾けても  
階段の影になり  
高次スペクトル  
は見えない

500nmにブレードされた回折格子  
1200groove/mm



階段の蹴上部も  
コーティングされている

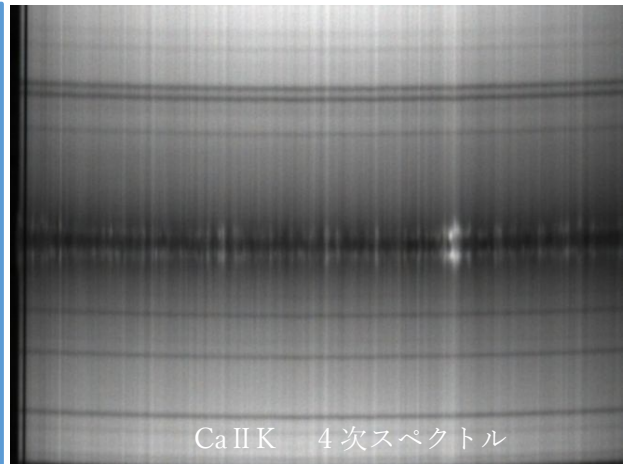
$833 \times 2/1 = 1666\text{nm}$  1次  
 $833 \times 2/2 = 833\text{nm}$  2次  
 $833 \times 2/3 = 555\text{nm}$  3次  
 $833 \times 2/4 = 416.5\text{nm}$  4次

にブレードされた回折格子として  
機能する



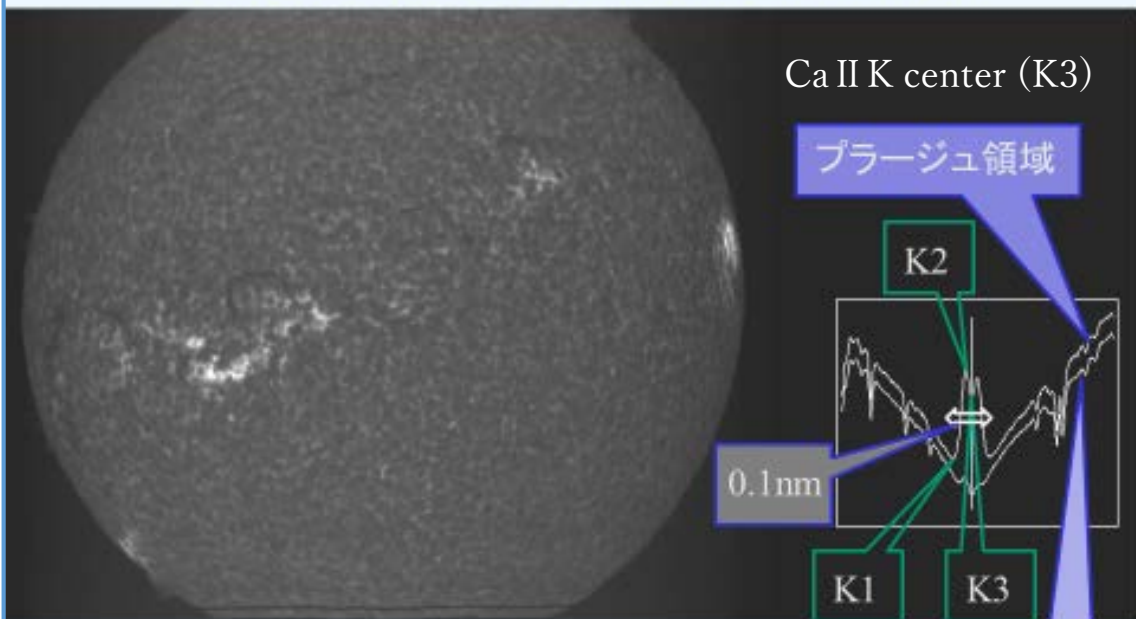
CaIIK (393.368nm) 4次スペクトル  
スリットスキャン画像

約30分かけて  
東リムから西リムに向け  
スキャン撮像した  
約5000フレームのスペクトル画像です



Ca II K 4次スペクトル

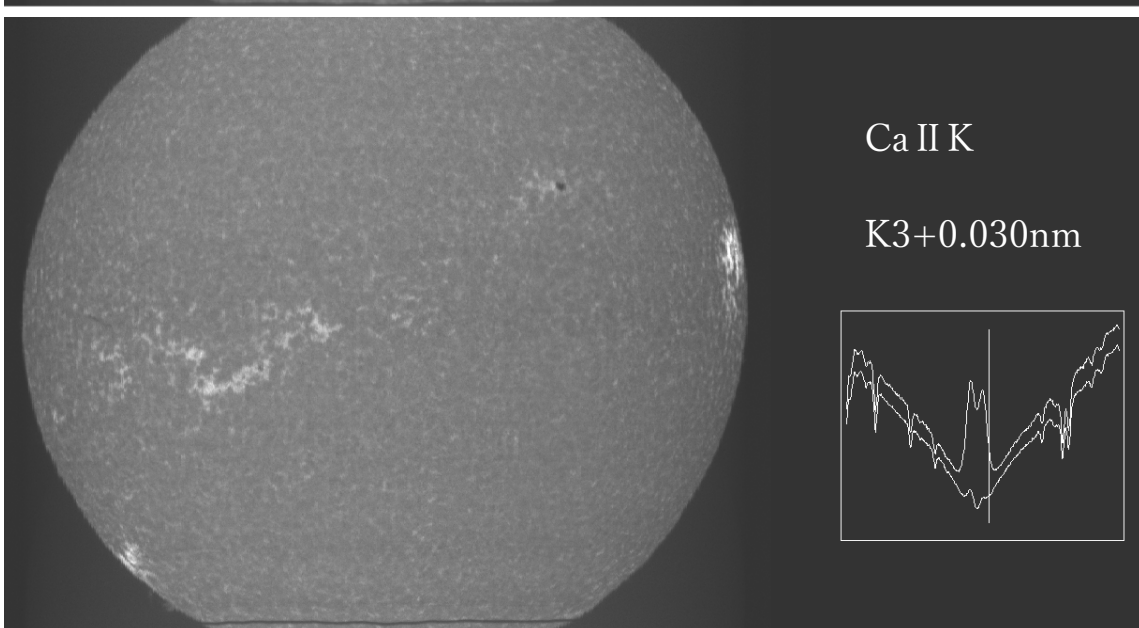
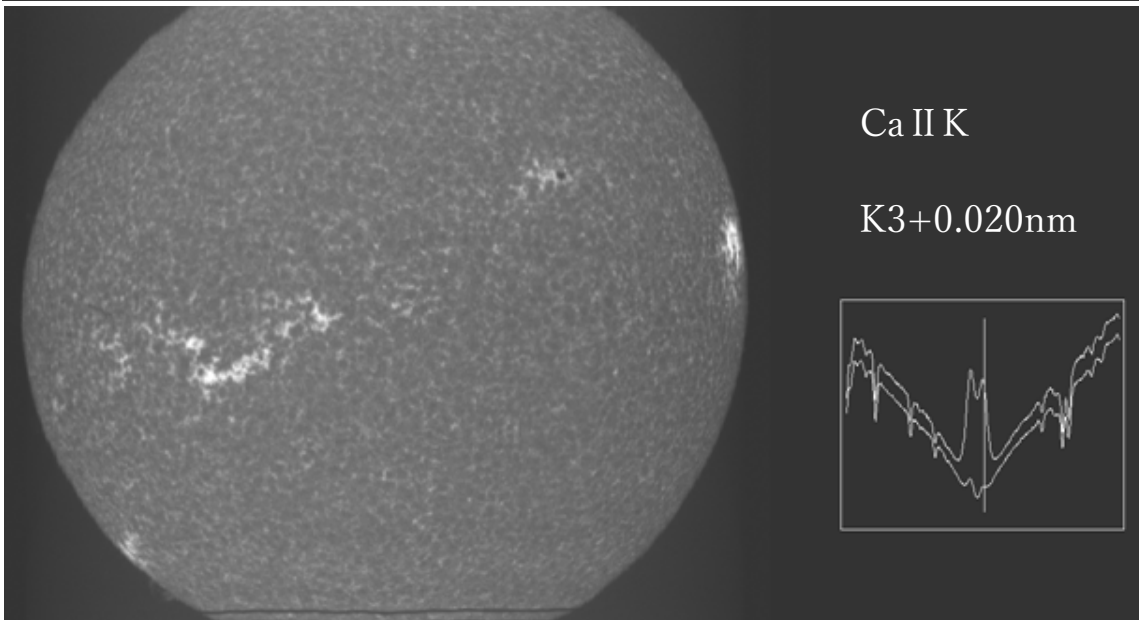
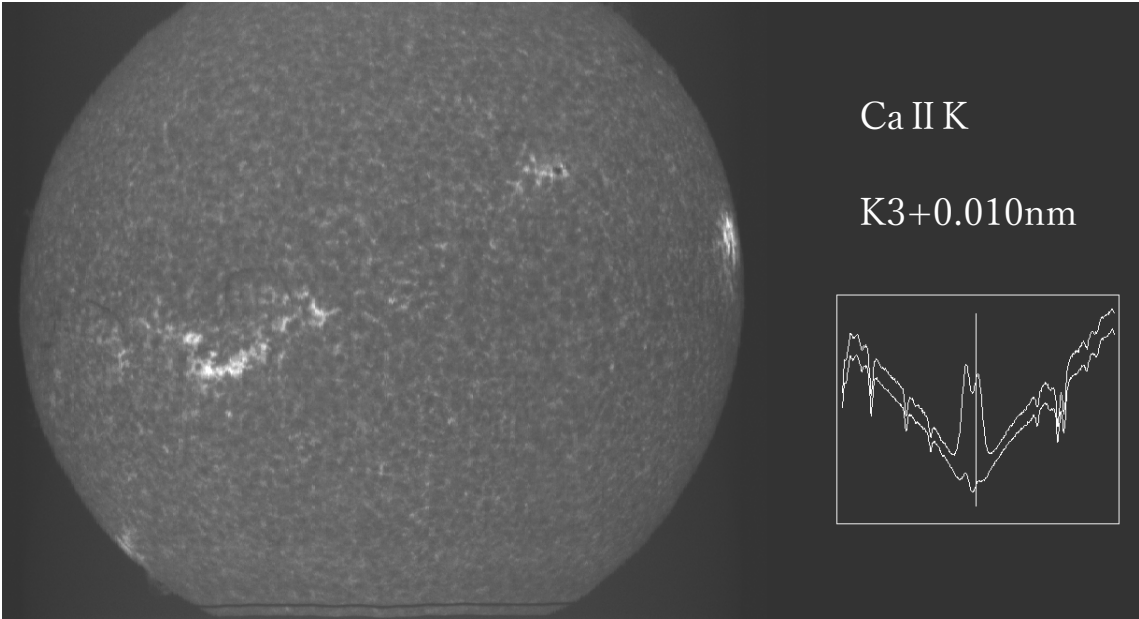
スリットスキャンによるCaIIK (K3) 画像 (2016/10/15)



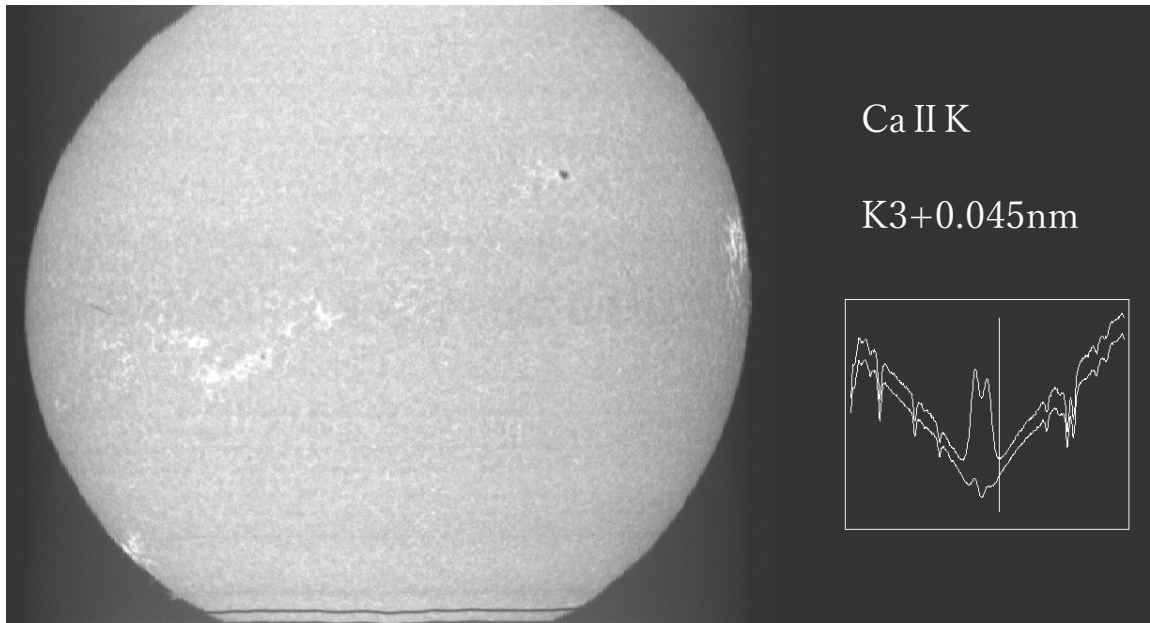
CaIIK吸収線内の多波長ヘリオグラム画像をどうぞ

(2016/10/15)

静穏領域







### おわりに

これらの教材、データをどのように活用していくかが今後の課題です。いろいろなアイデアを皆さんからいただきますと幸いです。

### 謝辞

太陽スペクトルアトラスの制作では、定金晃三先生の全面的なご協力をいただきました。特に、表示する元素の選定について、一本一本ブレンドの有無を調べるという大変な作業をしていただきました。ここに感謝申し上げます。

この資料を授業や研究にご活用いただける方にはデータを差し上げますので以下までご連絡ください。[ta\_sakae@tk2.so-net.ne.jp]

Ca II K の研究については、国立天文台太陽観測所、京都大学飛騨天文台のご指導・ご協力をいただきました。感謝申し上げます。また、平成 28 年度 JSPS 科研費(奨励研究)課題番号 16H00295 の補助を受けて行ったことも申し添えます。