

「高等学校における 宇宙・天文教育の現場から」

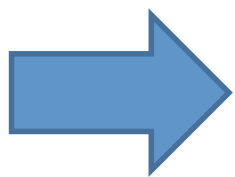
京都市立堀川高等学校 中山 浩

高等学校における宇宙・天文教育

高校・地学の一分野としての変遷

学習指導要領の中で **地学が必修でなくなって
久しい**

- ・理科 I (4単位) 必修科目の1分野(1単位)として
- ・地学 I A(2単位) 教養科目として
- + 地学 I B(3単位) 文系のセンター理科として
- ・地学 I (3単位) 文系のセンター理科・定着
- ・地学基礎(2単位) 今後も文系のセンター理科として...



新学力観(1989年～)の中で

地学以外の多様な取り組みに活路を

高等学校における宇宙・天文教育

探究活動（『総合...』等自由研究の時間）・SSH・SPP
において天文系の教育活動が広がっていく

例 堀川高校

1999 探究基礎・創設

2002 SSH（スーパーサイエンスハイスクール）に指定される

2004 科学系文化部の再興 ～

例 洛陽工業高校

2012 SPP（サイエンスパートナーシッププロジェクト）
『宇宙に一番近い学校』



堀川高校における天文教育活動

- 探究活動と受験勉強を両立させる, **二兎を追う**のスローガンのもと

1999年4月 堀川高校・新生

- (自然・人間)探究科の設置
- 専門科目『探究基礎』の創設
- この時点での設備として
屋上天文台 +
高橋20cm反射(従来は五藤の10cm)
天体用冷却CCDカメラ(ST-7)
カラーフィルター(CFW8A) が導入された



堀川高校『探究基礎』の流れ



STEPで生徒はゼミを選択する

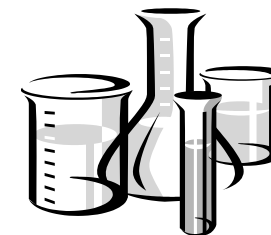
文系ゼミ

- 国際文化
- 人文社会
- 言語文学



理数系ゼミ

- 物理
- 化学



生物学

(探究科の例)

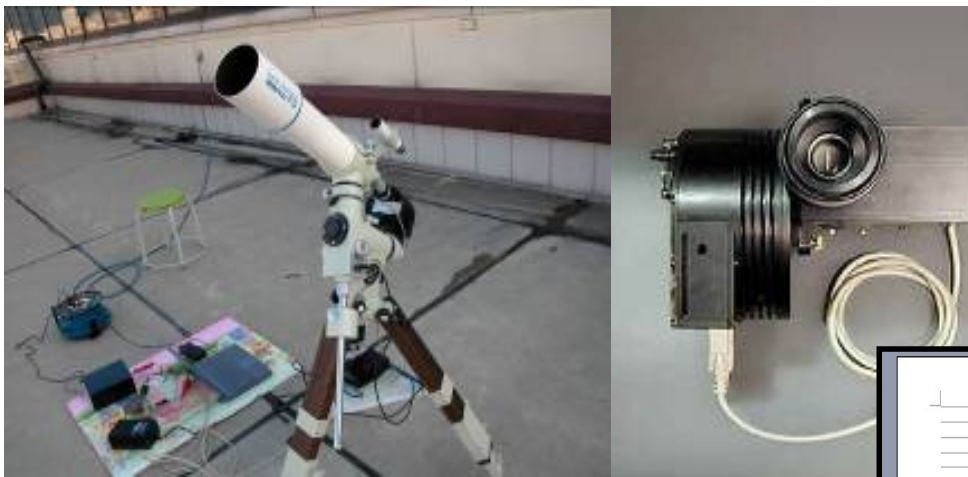
天文ネタを用意
して生徒にアピ
ールする

担当者による
プレゼン合戦

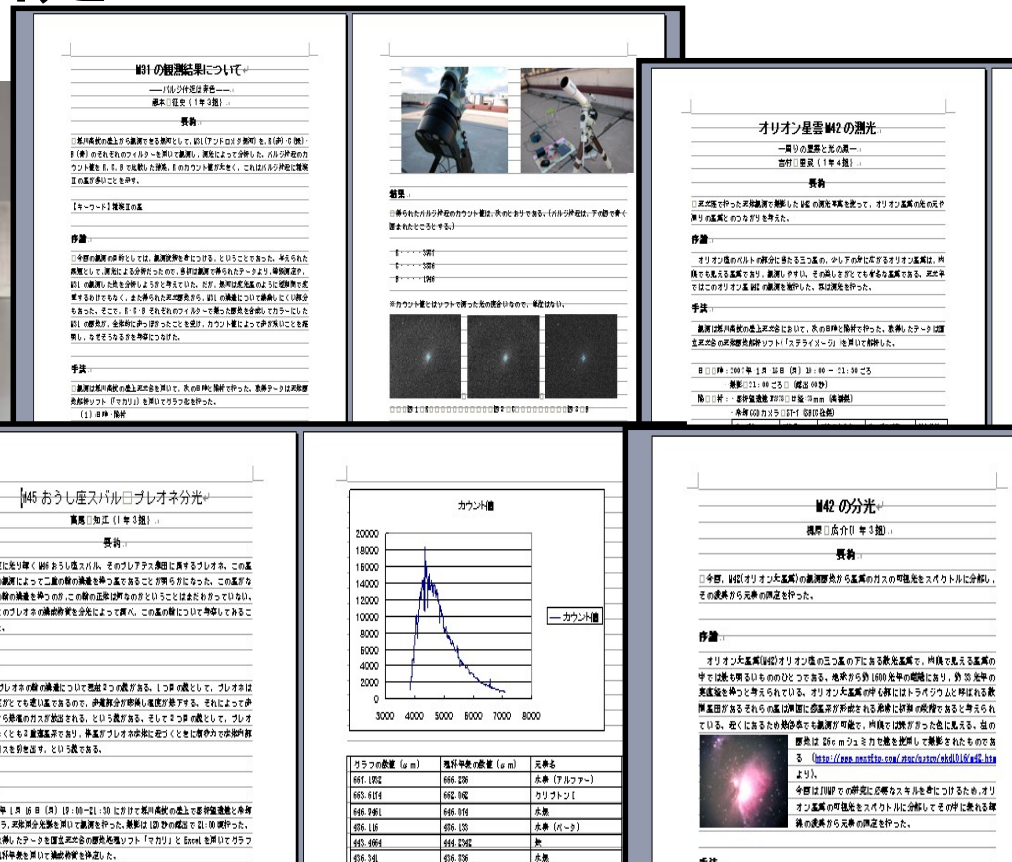


SSHから探究基礎への支援

2002年 5月 SSH研究指定



望遠鏡や分光器などの
天文機材だけでなく、
TAさんなどの人的支
援が新たに導入された



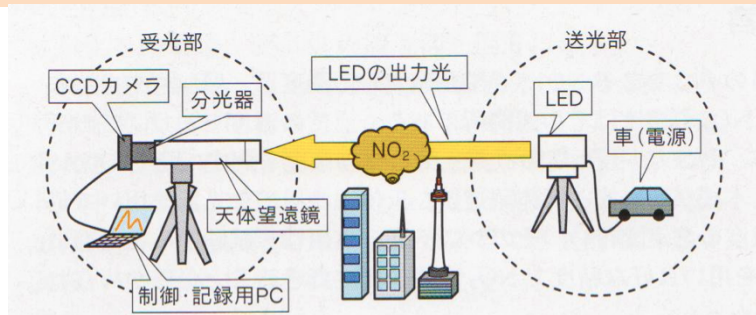
多くの宇宙・天文系の
論文が地学ゼミから誕生



京都の3カ所で同じ星を観測し、その色を調べることで大気の汚染度を測ることにしました。この見開きに掲載した3枚の写真は、いずれも同日のほぼ同時刻に撮影したオリオン座の1等星リゲルです。

1.専門性の高い研究

車の排気ガスなどから排出される二酸化窒素が、京都盆地内で青い光を吸収していることが、「DOAS」という手法を用いた高校生の研究により、明らかになりました。つまり、二酸化窒素が多く存在すれば、遠くの景色が赤く見える事になり、それが大気汚染を示す一つの指標となる可能性があります。



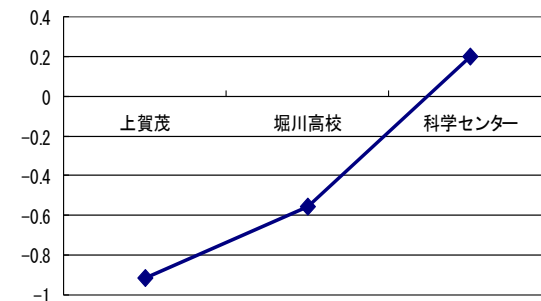
画像ソフトで光の強度を3色に分け「緑の等級—青の等級(数値が大きいほど、大気の汚染度が大きくなる)」を簡単に調べてみますと、伏見区の科学センターの数値が大きく、続いて中京区の堀川高校、北区の上賀茂神社の順になりました。京都市は北ほど空気がきれいだという、日常感覚と一致した結果が得られました。

山紫水明たる、京都の大気を美しく保つ配慮をしていきたいものです。

2.簡単な器具を用いて身近な夜空の環境を測る研究



星で測った空の汚れの指数

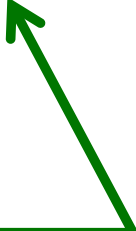


個人研究テーマ例（2012年・2013年）

- 1 地球への隕石落下による影響
- 2 フラクタル次元による星雲画像の解析
- 3 火星の気温と極冠の関連性
- 4 ラジオを用いて日食時の電離層の変化を調べる
- 5 自然電波の観測
- 6 天の川銀河の地図を描く-京都大学H α 写真集から距離を求める-
- 7 脈動変光星のシミュレーション
- 8 月食のスペクトルから太陽光の散乱される比率を知る
- 9 天体の歴史をクレーター計数から考察する
- 10 SDSSにおける重力レンズの画像の入手

11 銀河中心核の輝度とバルジの大きさの関係

12 NGC4151のブラックホールの観測



この後、井上君が発表します。

その他（感想など）

地学ゼミ・自然科学部生徒

- 毎年1～2名の生徒が天文分野を志望する。
- 4期生・5期生の教え子が、天文学の研究者として、英・オックスフォード大学の研究会で偶然に出会った。
- 天文マニアの生徒が年々減っている。

一般の堀川高校生への広がり

- 生徒は天体観望会や科学センターでのプラネタリウム学習が大好き。
- 位置天文学は嫌われ、かつ指導も難しい。
- スーパーカミオカンデの合宿を一般生徒に広げたら、満員になった。

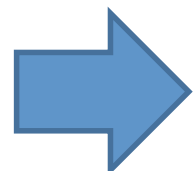


センター試験・指導要領との関連

センター地学・受験者数の推移

	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
物理I	139,620	141,274	142,233	143,646	147,319	152,627
地学I	26,111	27,561	26,841	25,921	24,406	25,231

地学採択数，センター試験は微増・微減の連続



教員がチャンスを活かしきれていない，といっても

多くの自治体が，地学教員の採用には無関心……

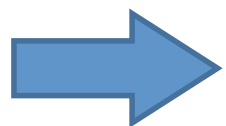
そこで，物理や生物の教員の協力が必要，

専門性の高い天文分野は教えられない

となると，

センター試験・指導要領との関連

- ・プロやアマチュア天文家の力を借りたい！
京都では昔から花山天文台を中心とした
プロ＋愛好者⇒天文ボランティアの会がある
- ・地方公共団体の科学館・天文館



ユニオンができ、今に至っている

- ・天文教育普及研究会(1989年発足)
小中高の先生だけでなく、天文愛好者やプロの天文学者が積極的に学校や一般の天文普及教育に関わろうとする団体
- ・高校生天体観測ネットワーク(Astro-Hs)
天文現象ごとの高校生のユニオン，そういったところでなされるプロジェクト(和歌山大学・洛陽工業高校のコラボ)が，SSH・SPPを富ませている。

最後に

天文学会も天文教育に積極的

・天文教育フォーラム/・天文学会のJr.セッション



今後も多く教員や生徒が参加できる体制が欲しい
忘れてはならないのは

本会のようなグローバルな視点

..... われわれは宇宙とつながっている

宇宙を通じて

人類の進歩のために何が必要か考える

宇宙を知ることで調和の精神を学ぶ