

統計教育のカリキュラムづくり

—第1回データビジネス創造コンテスト最優秀賞受賞までの3年間—



最優秀賞 花粉症患者のつぶやきを社会の意志決定に活かしたい
長野県立 屋代高等学校
若林 和哉 坂口 美乃里 堀口 恵莉菜 市ノ瀬 弘祐（横澤 克彦）

長野県屋代高等学校・附属中学校 横澤克彦

長野県屋代高等学校のご紹介

沿革

- 1923年(T12) 長野県埴科中学校として開校
- 1925年(T14) 屋代中学校と改称
- 1963年(S38) 長野県屋代高等学校(現在)と改称
- 1992年(H04) 理数科設置(県内初)**
- 1995年(H07) 65分授業実施
- 2001年(H13) しなの鉄道「屋代高校前駅」開業



屋代高校 校舎正面



屋代高校附属中学校 校舎正面

- 2003年(H15) SSHの指定を受ける**
- 2012年(H24) 新学習指導要領(理科数学先行)実施**
併設型中高一貫校開校(県内初)
55分授業実施
- 2014年(H26) 山岳部男女団体インターハイ出場(箱根)**
SSH第3期4年目を実践中

データビジネス創造コンテスト とは？



■ データビジネス創造コンテスト

開催概要

コンテスト名 第1回 データビジネス創造コンテスト
ービックデータサイエンティストの未来創造ー
～ソーシャルデータ分析 supported by NTTコム オンライン～

目的

ビックデータ時代を迎えて、データを活用して未来を創造するデータサイエンティストの人材育成が活発になっているが、実際にデータを分析し、新たな知の抽出や価値の創出を競う場として本コンテストを開催する。

データから新たな知・価値を創り出せるか

課題

Twitter等のソーシャルデータの分析活用アイデア、新たなサービスのアイデアやその価値を競って頂きます。

1日数億件のつぶやきから、ビジネスを創り出せ

なぜ、コンテストに出始めたのか。 (当時の課題と解決方針)

そのための
解決方針

① 新学習指導要領がスタート

数学的活動の実現
課題学習の必修化

作品づくりによって
・目的をもたせ、主体的に
・数学の有用性を実感

② 中高一貫校がスタート

中高6年間のシラバスづくり

コンテストへの参加によって
・自己評価
・シラバス修正

③ SSH第3期中間評価

JSTからは、数学の姿が見えない

コンテストの結果によって
・数学の取組みや成果

統計カリキュラムの全体像

	●事業 附属中学	高校（普通科）	高校（理数科）	高校（理数科） （SSH 課研・数学チーム4人）	成 果
1 年次	●統計グラフコンクール出品（★） 夏休み前 資料の活用・データの分析の授業 渡辺美智子先生（慶応大）講演「BigData の活用例」 夏休み中 課題学習として統計グラフコンクール作品づくり				統計局長賞など （表1）参照
	●統計検定 4 級	●統計検定 3 級			15 名 / 33 名合格 （表3）参照
	11 月	11 月			
		● 1 人 1 研究			
		通年 一人 A4 1 ページに研究をまとめ PP でプレゼン 理数科は統計グラフコンをまとめた			プレゼン能力育成
2 年次	●統計グラフ コンクール出品		● SSH 課題研究（理数科 40 名が 3~5 名で理数ゼミ）		統計的戦略づくり （データ根拠のチーム共感）
			4 月 チーム力 UP を目指す研修（1 泊 2 日） 鈴木洋司氏（富士ゼロックス）の新人研修		を学んだ
3 年次	●統計グラフ コンクール出品		●全国コンテストへの参加		BigData から
			第 1 回データビジネス創造コンテスト （NTT, 慶応）		新たな知の創造 最優秀賞

どんな授業をしたか／発問の仕方では探究が変わる

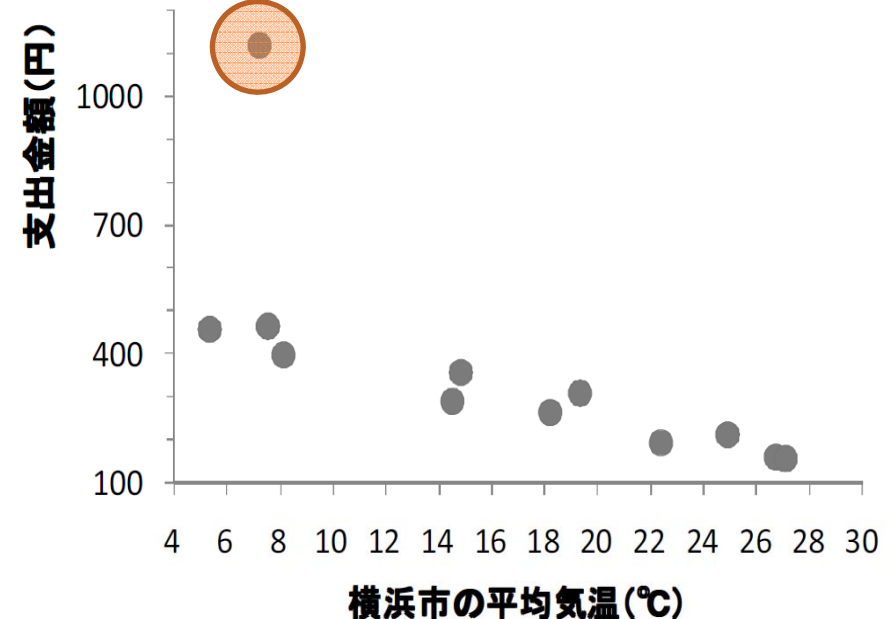
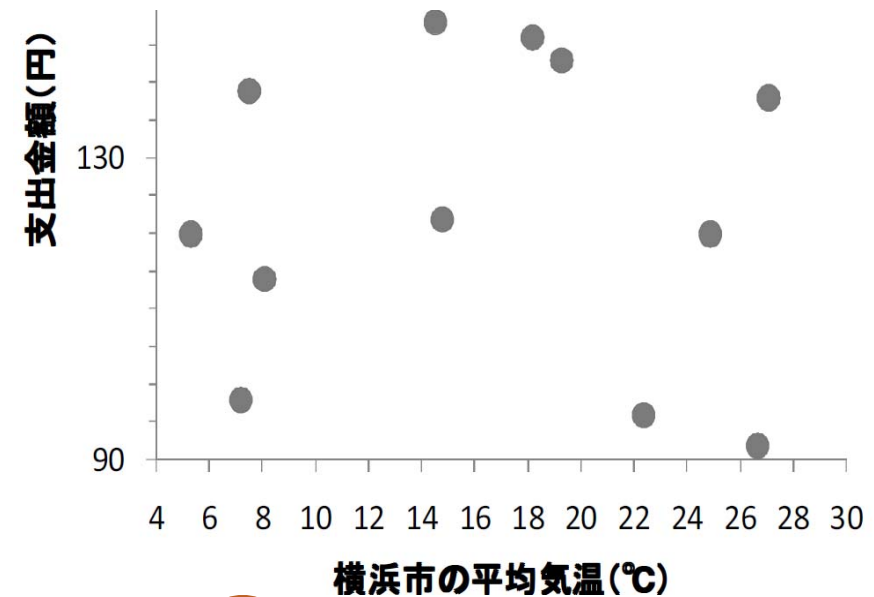
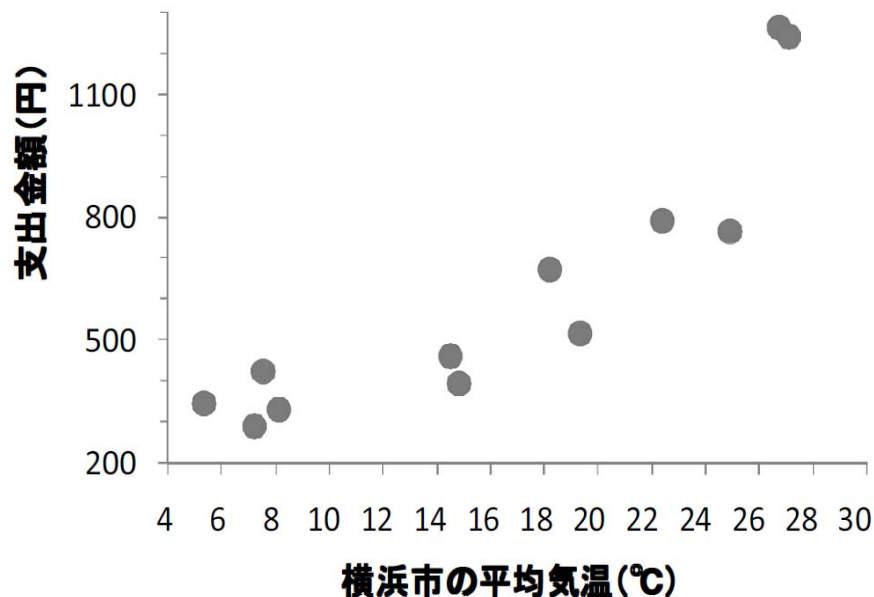
どのお菓子の相関図？

①アイス ②チョコ ③おまんじゅう

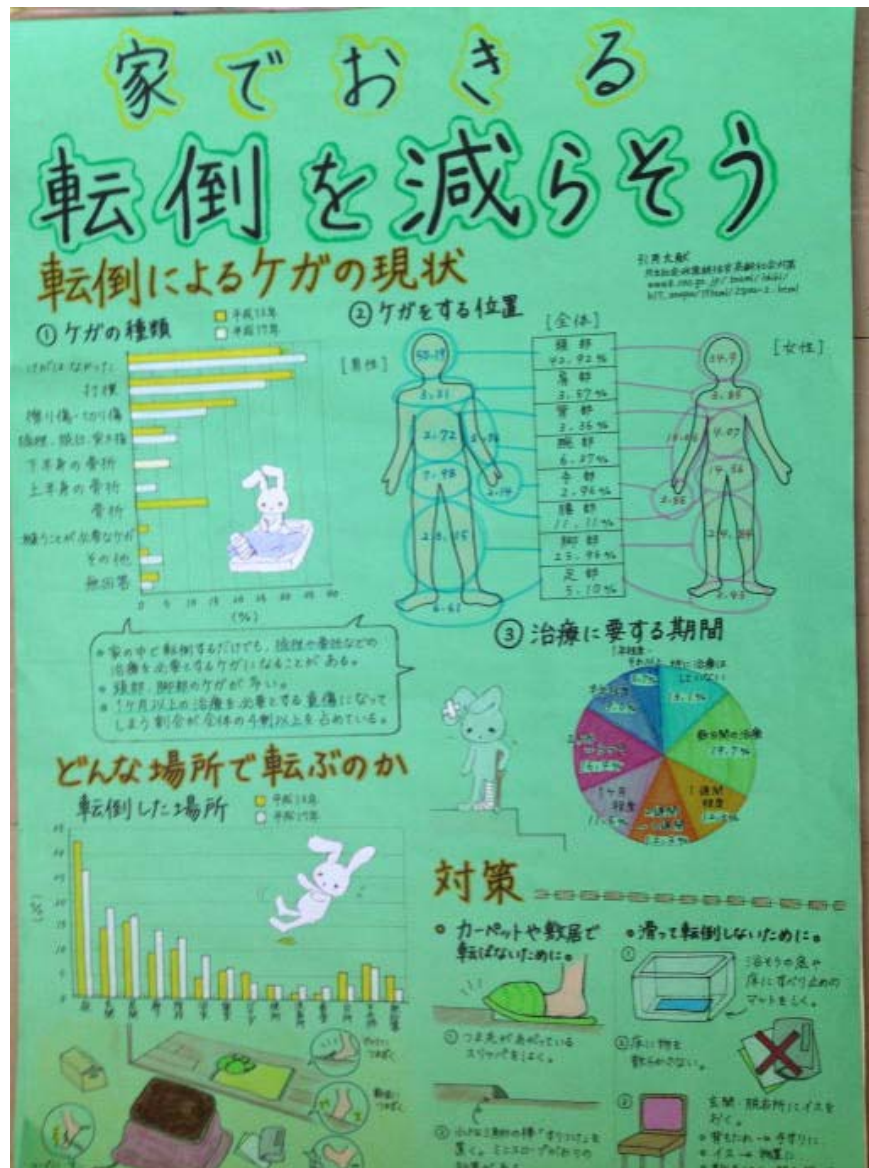
いろいろな発問あり得る

1. 先に品物を示す
2. 横軸を月ごとにする

今回は、興味→発見
大切なのは、目的



2-1. 統計グラフコンクール



統計協会長賞作品（全国大会へ）

時期：中1・高1の夏休み

位置づけ：課題学習を拡張して

仕掛け1：教科書を学んだあと、
BigData講演会を入れ、
テーマ設定

仕掛け2：中間発表で共有
テーマを絞る、プレゼン方法



自分の思いはどうしたら伝わるか

数学的活動が実現

失敗例1：タイトル
× ……について
○ 新聞の見出し、結論

失敗例2：結論
× 調べ学習(誰でも)
○ 提案(自分らしさ)



2-2. 統計検定 3 級



検定合格は、
数学のできよりも、
統計を使った経験

(表2)統計コン参加と統計検定可否の相関表

		統計検定(11月)		
		合格	不合格	合計
統計グラフ コンクール (8月)	参加	10	1	11
	不参加	5	17	22
	合計	15	18	33人

(表3)統計コン参加と統計検定可否と数学点数の相関表

		数学(点)						合計				
		30	40	50	60	70	80					
統計検定3級	合格	統計	参加		4	1	2	2	1	10	15	33人
		不参加			2	2	1		5			
	不合格	参加					1		1	18		
		不参加	3	6	5	3			17			

2-3. 統計的戦略づくり①(富士ゼロックス新人研修)

時期 : 高2の4月

SSH課題研究のスタート直前

位置づけ : チームワークづくり

課題: ブロックをより短時間で完成させよ。
方法は自由。



ねらい 1 : 一人のスーパーマンに頼った
ときに越えられない壁があることを
経験させたい。

ねらい 2 : 時間短縮の方法提案には、
統計が使えることを経験させたい。



Q. どう改善したらよいか？

A. 統計データの分析から戦略づくり

Q. 自分の思いはどうしたら伝わるか？

A. 統計データに基づく論理で説得
それがグローバル化につながる

2-4. 統計的戦略づくり②(データビジネス創造コンテスト)



最優秀賞

花粉症患者のつばやきを社会の意志決定に活かしたい
長野県立 屋代高等学校
若林 和哉 坂口 美乃里 堀口 恵莉菜 市ノ瀬 弘祐 (横澤 克彦)

審査員コメント

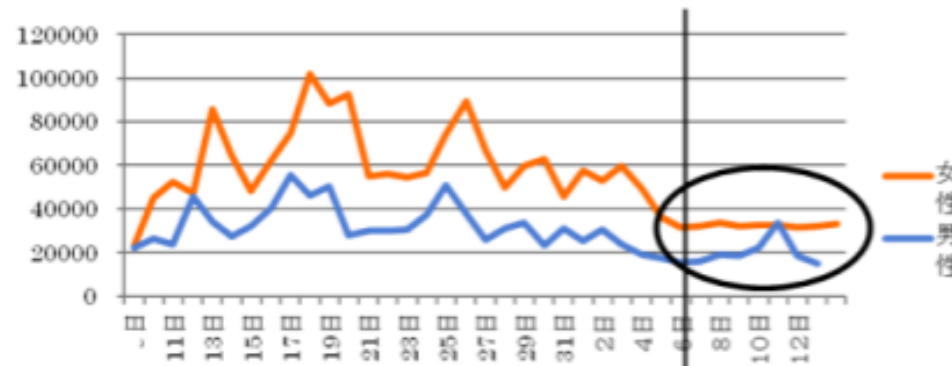
最初に結論を堂々と提示したところがあっぱれ！花粉症という時宜を得たテーマ選択に加え、男女の違いを解析する着眼点や、新しい事実(くしゃみの次の日は鼻づまり)が出ているのが面白い。質疑応答に対する回答も明確で、内容もプレゼンも非常に質の高い研究でした。大学生を抑えて堂々の最優秀賞です。

第1回データビジネス創造コンテスト 入賞者一覧

本選No.	区分	応募者・作品情報			タイトル
		学校名	参加者名		
3	最優秀賞	高校 長野県屋代高等学校 (やしろ)	若林 和哉 坂口 美乃里 堀口 恵莉菜 市ノ瀬 弘祐 (横澤 克彦)		花粉症患者のつばやきを社会の意志決定に活かしたい
11	優秀賞	大学院 慶應義塾大学大学院 健康マネジメント研究科	渡辺 真弓 佐藤 智絵 毛利 有希子 芥川 麻衣子		我が子との幸せな時間のために ー ソーシャルメディアを使用した育児の実態の把握と対応に関する分析ー
9	審査員特別賞	大学院 慶應義塾大学大学院 経営管理研究科	村上 敏也		ソーシャルメディア解析による地域ブランド構築と地域活性化のためのマネジメント・サービスの実現
8	未来創造賞	大学 九州工業大学 廣瀬研究室	小柳 祐貴		twitterで潜伏期間を早期推定
1	高校生部門賞	高校 熊本県立 玉名高等学校 (たまな)	友田亜憂 小川 晃奈 三嶋 莉奈 (光浦 弥幸)		交通の一体化(^-^)*
10	NTTコム オンライン賞	大学院 東京大学大学院情報理工学系研究科数理工学専攻	藤山 俊文 株田 達矢 (竹村 彰通 松井 千尋)		投稿数時系列データの「ベキ減衰モデル」を用いた消費税増税の消費者への影響の評価

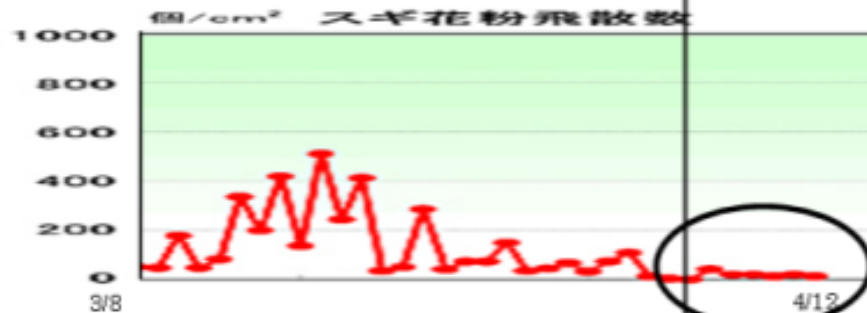
2-4. 提案（男女で反応している花粉が違う）

男女で違う理由がグラフから分かった。



女性のグラフは、
スギ花粉の飛散と
同じ動き、

男性のグラフは、
ヒノキ花粉の飛散と
同じ動きに見える



● 提案③
医療機関は、男女に
よる薬の使い分けを
検討してはどうか。

2-4. コンテストでの講評

無機質な **Big Data** から**新たな知**を創造

審査員: 渡辺正弘 (慶應大学)

<http://ameblo.jp/karurosu2013/entry-11895042712.html>

高校生から大学院生までを対象に、Twitterを流れる膨大なツイートデータを使い、ビジネスにつながるアイデアを競い合うものです。

応募総数**55件**の中から本選に進んだのは、**高校生チーム5組と大学生・大学院生チーム7組の計12組**。私を含む審査員たちの多くは、高校生に比べ、分析手法やITリテラシーに長けているはずの**大学生・大学院生チームのほう**が有利という見立てで審査に臨んでいたと思います。



大学生・大学院生を抑え**高校生チームが最優秀賞に**

事実、大学生・大学院生チームの提出物はどれもレベルが高く、短期間のうちに**数理モデル**を駆使した消費税増税の影響を評価する手法を編み出したチームや、**類似語コーディングによるクレンジング**や**潜在クラス分析**を行い育児の実態を把握するという、ビジネスパーソン顔負けのアイデアが出され、私たち審査員を大いに喜ばせました。

しかし審査員から圧倒的な得票を得て最優秀賞に選ばれたのは、残念ながら彼らではありませんでした。

並み居る大学生・大学院生チームを抑えて最優秀賞に輝いたのは、**なんと高校生**チームだったのです。



学生が示してくれた データサイエンティストの理想像

屋代高校チームが最優秀賞を受賞したのは、ユニークな着想とデータへのアプローチが評価されてのことは言うまでもありません。

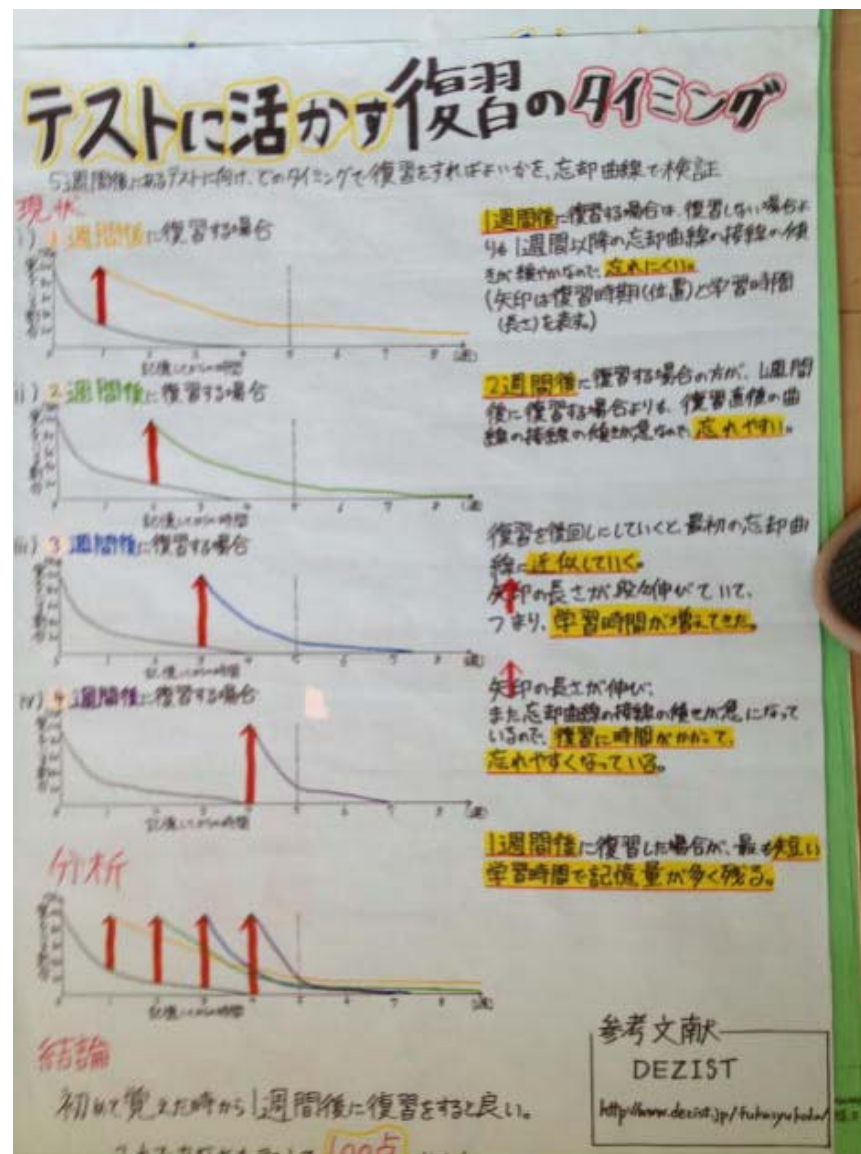
その中でもデータの中から見えざる事実を掴み出し、データに基づいて現実をよりよく変えうる可能性を的確に示した点が、高い評価を獲得した理由です。

「当たり前ではないか」と思われるかもしれませんが、アナリティクスを生業とする者でさえ、**ともするとこうした「当たり前」のことを忘れ**、手段に過ぎないはずのツールや手法、もしくはデータそのものに翻弄されることがよくあります。

いくら高度な知識や技術を持っていたとしても、「**データ解析のためのデータ解析**」には何の意味ありません。

彼らは、データ解析の結果**どんな成果を得たいのか**を常に意識しながら、適切な手法と論理的思考によって答えに近づいていくという、**データサイエンティストのあるべき姿**を、非常にストレートな形でわたしたちに示してくれたわけです。

4. どんな統計的探究活動が実現されたか



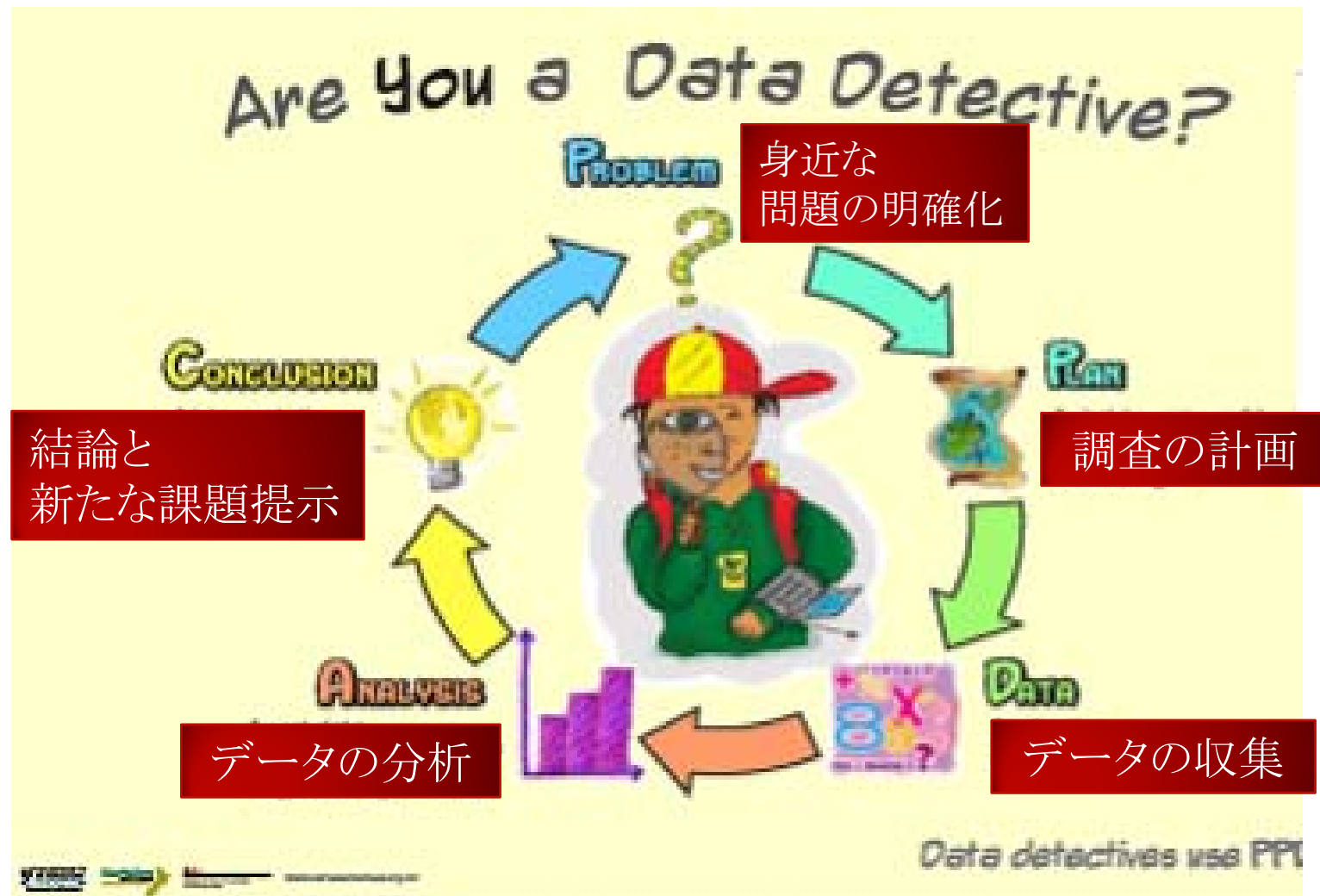
統計グラフコンクール作品

場面：統計グラフコンクールの作品づくり

方法：PPDACサイクルの

各ステップで検証

PPDACサイクルとは？



(図5)統計的問題解決のプロセス(PPDACサイクル)を説明する
ニュージーランドの小中学生用資料

(1) 1回目のPPDACサイクル

① Problem

「人はなぜひらめくのか」を解明したい。

② Plan

測定すべき数値がなかなか見つからず追究が止まってしまった。杉原厚吉先生(明治大)に「知識量の豊かさも重要だ」というアドバイスをいただき、

人はどのくらいの時間で記憶をなくしてしまうか

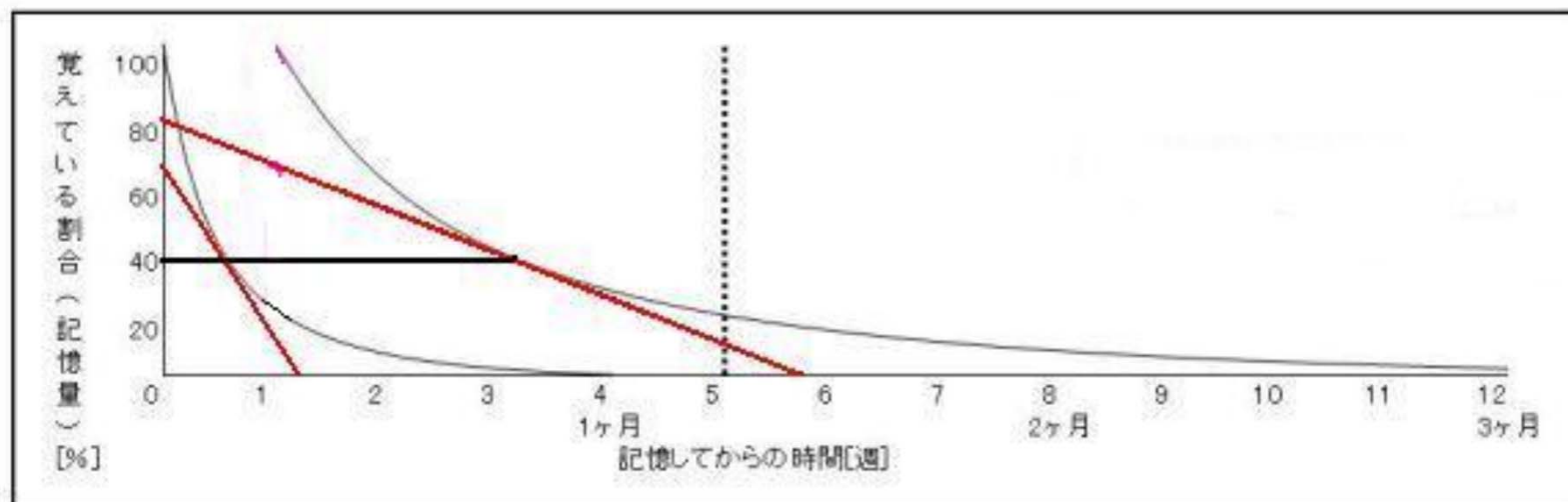
を測定することにした。

③ Data

それを表すデータとして忘却曲線を知り、1時間ごとや1日ごと、1週間ごと、1ヶ月ごとと、時間別の忘却曲線データを集めた。



④ Analysis (表やグラフに分析し仮説を立てる)



忘れるスピードが接線の傾きで判断できるという見方を学んだ。
これは高1ではまだ未履修である。

さらに(図7)のように2つの曲線を並べ記憶量が40%に落ちたときの接線の傾きを調べることで、**復習しないと忘れるスピードがとても早い**ことが視覚的に理解できるようになった。



⑤ CONCLUSION

(結論を解釈し活用。再びサイクルへ)

こうした見方による分析で分かったことは、
「復習すれば忘れにくい」という

ごく当然な結論



これがとても多い
ここで終わらないように



(2) 2回目のPPDACサイクル

この研究を **自分の生活にどう活かすのか(提案型)** を検討するよう働きかけた。そして、新たな課題にたどり着き、2回目のPPDACサイクルに入った。

再① Problem

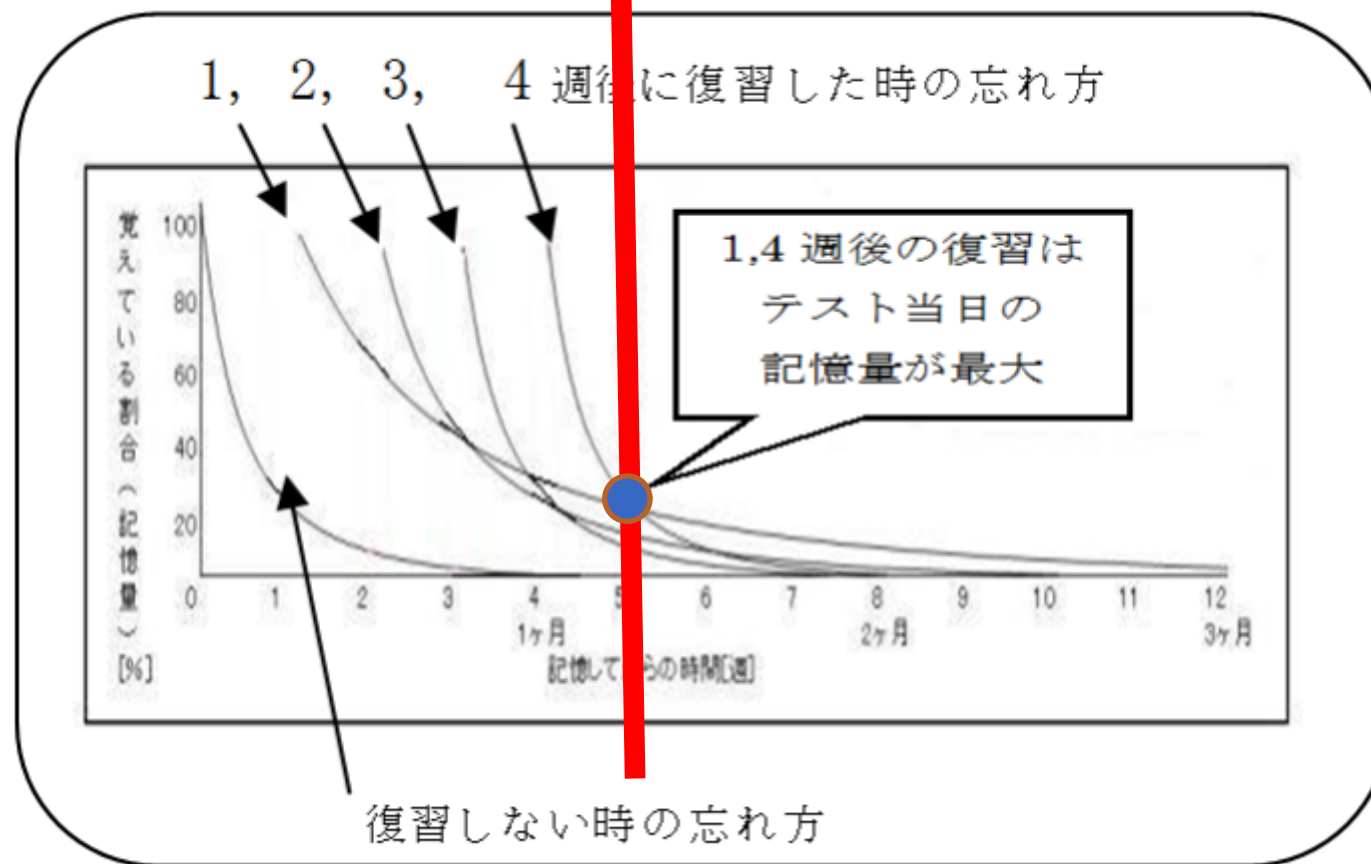
5週間後のテスト対策 として復習したいとき、効果的な時期はいつだろうか。

再② Plan 再③ Data

復習しないときや1～4週後の、**合計5本の忘却曲線を比べる**計画を立て集める。



再④ ANALYSIS



比較分析のため**5本の忘却曲線を(図8)のように重ね**、5週間後の記憶量を調べる。このとき**5週目に縦線を引き、その切片を比較**する見方を学ぶ。

再⑤ Conclusion

分析の結果、**復習を1週間後か4週間後に**やると一番効率がよいと分かった。

(3) 3回目のPPDACサイクル

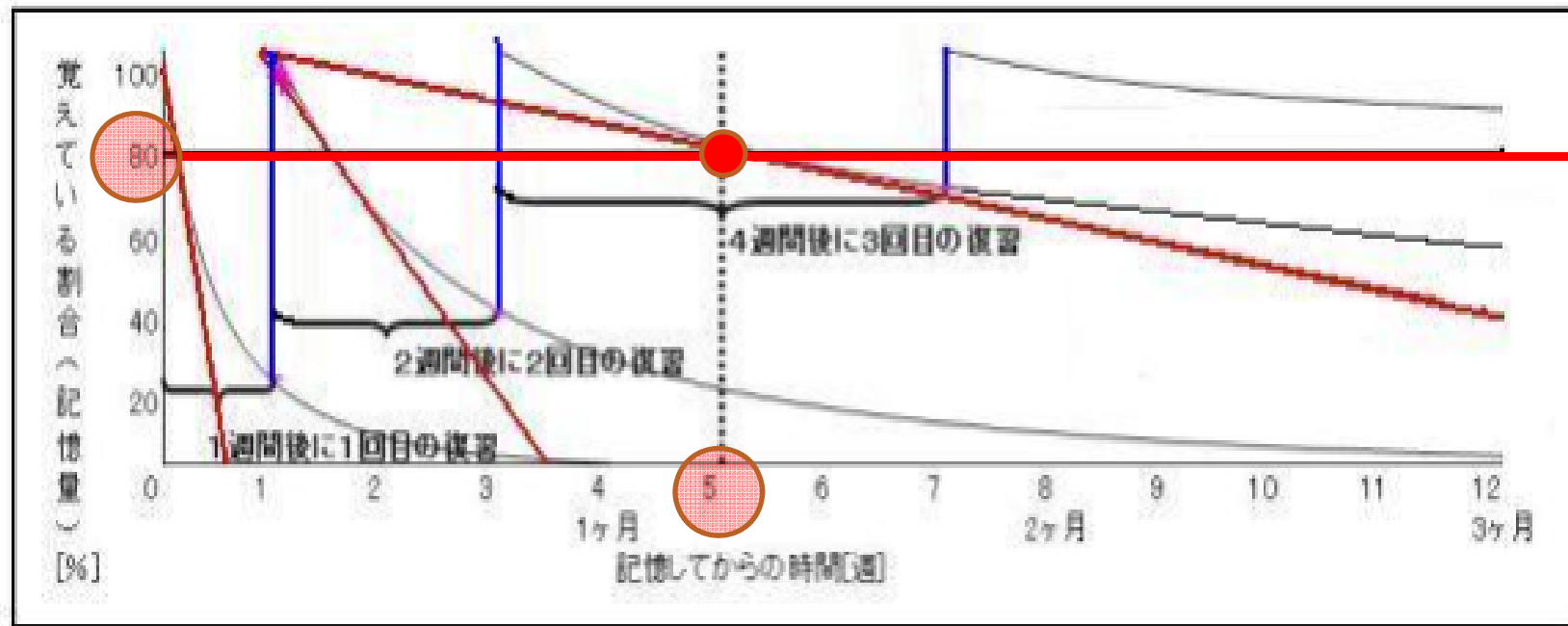
しかし2割程度しか回復していないのは、
少なすぎると働きかけ、新たな課題がつけられた。

再々① Problem

5週間後のテストで、授業の記憶を8割程度にする復習のタイミングはいつか。



再々② PLAN 再々③ DATA 再々④ ANALYSIS



接線の傾きを利用しながら、5週間後の記憶量が8割になる組合せを探していった。

再々⑤ Conclusion

その結果、1週後と3週後に復習すれば、テスト時の記憶量が8割保てることがわかった。

ここで提案型の問題解決を終えた。

5. 統計教育のカリキュラムづくり

1. 生徒へ

- (1) **目的**を明確にもたせる(自分の思いを突き詰める)
- (2) しっかりした**根拠**をつくらせる

(統計による論理的な根拠は理解されやすい)

(客観的根拠は、グローバル化でも理解される)

2. 先生方へ

- (1) **発問**が大事(発見や思考の連鎖を導ければ...)
- (2) 思いを**くみ取る**(よく聴くことで、真の問題を解決できれば...)
- (3) **提案**で終わる(調べる→使える統計へ)

3. 今後の課題

- (1) **推測統計**の教材研究
- (2) **学校全体**の取り組みに

