

札幌啓成数学科の「主体性を育む取組」 ～星取りシステム・深める1問～

札幌啓成高校 杉本 拓也

※ 星取り小テストや3観点評価システムのデータは
[HTTPS://DRIVE.GOOGLE.COM/DRIVE/FOLDERS/1CYB_0Q7U2WMTJKUJXCFGR_PWPSCUCRI?USP=SHARING](https://drive.google.com/drive/folders/1CYB_0Q7U2WMTJKUJXCFGR_PWPSCUCRI?usp=sharing)
から取得可能です。貴校でのデータ活用にご利用ください。

概要

①「**知**・態」を啓成**全体**として伸ばすには？→「**星取り**」



②「**思**・態」を伸ばすには？→「**深める1問**」



星取りシステム

知・態を伸ばす

★取りとは？

伝統の週末課題

→

「★取り」へ



問題→解けば★GET。★数評価。

星取りシステムとは？

提出および小テストの結果を受けて
ペアで取組方法やコツ、次への改善
案を話し合う。
(自己調整)

方法改善
improvement

生徒自身の興味や定着して
いない範囲など、生徒が考
え、主体的に学習。
(宿題廃止)
問題により★数あり。

自主学习
self-study

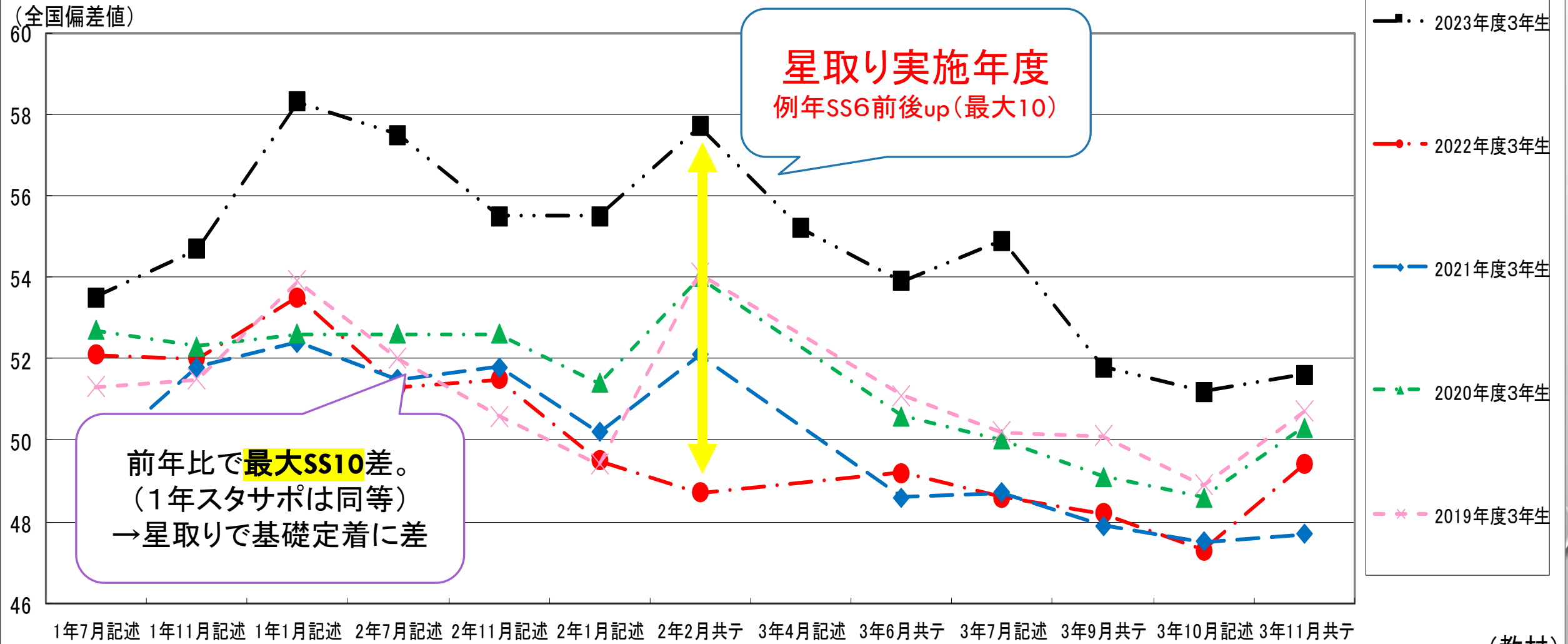
提出 小テスト
check

- ①学習した物を提出。
★数に応じて評価。
- ②小テスト実施。本当にその
学習で身についたかチェック。
評価。

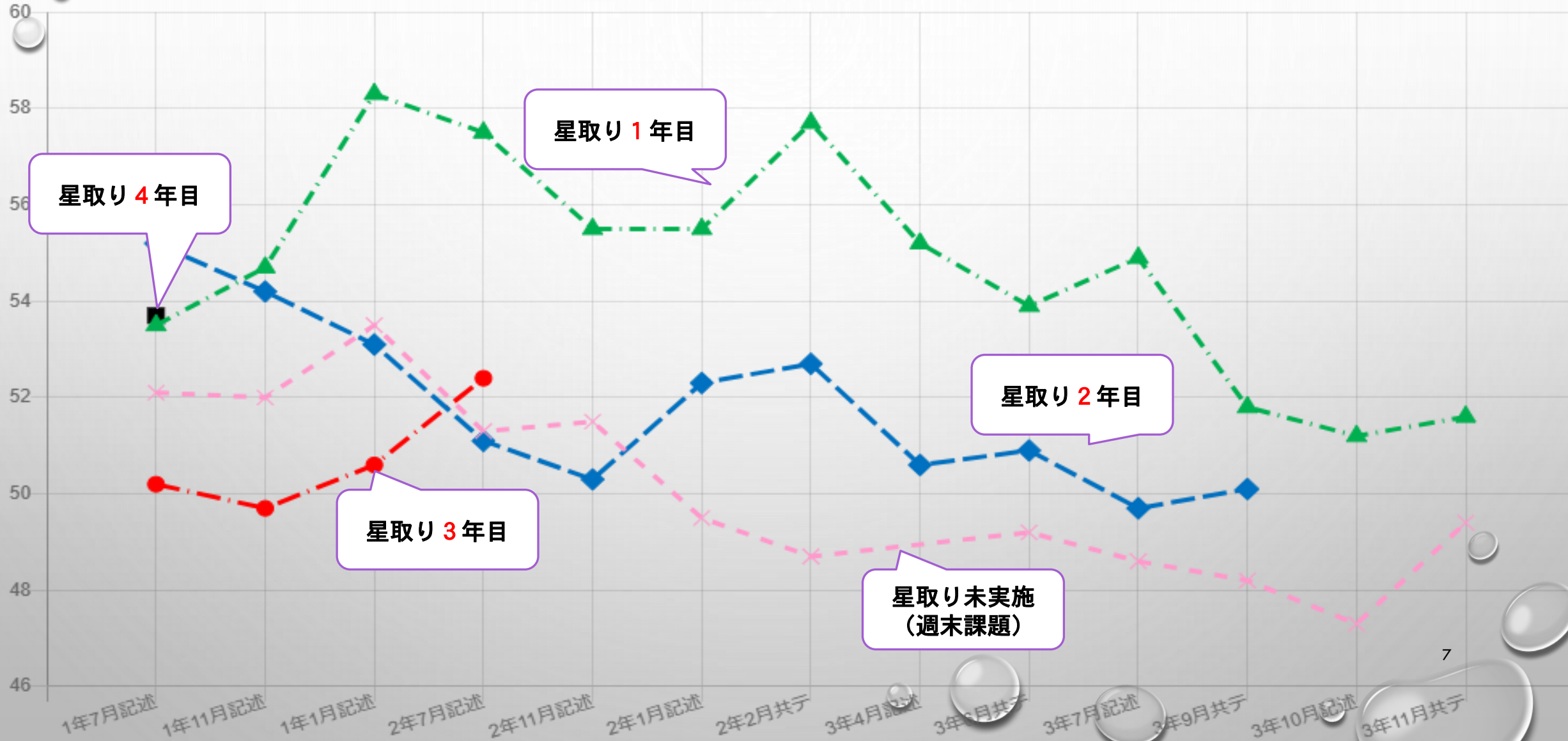
サイクルが回って
「どう学習すれば自分は定着するのか」
対話的に探究していくのが狙い。

効果測定：うまくいったと思いきや...

◆2023年度：数学計 グラフ：折れ線 縦軸：全国偏差値



現在：失敗もあり。要因分析し改善、全学年**上昇中**。



星取り→機能させないと伸びない！

- 生徒の主体性に依存するシステムのため。

→星取り提出しない子は徹底してやらず。
試行錯誤しない子は伸び悩み。



- →「生徒が**頑張ろう**となる**イベント**が勝負の分かれ目」

イベント：面談シート

・考査後発行（年4回）。

現段階の成績と、**どうすれば成績上がるかを書いたもの**の渡す。

・テスト後に「頑張ろう」となるよう。

取組の**自己調整**を図る。

他、閑散期に「再テスト実施週間」など**モチベアアップイベント**開催。

2年 組 番 氏名

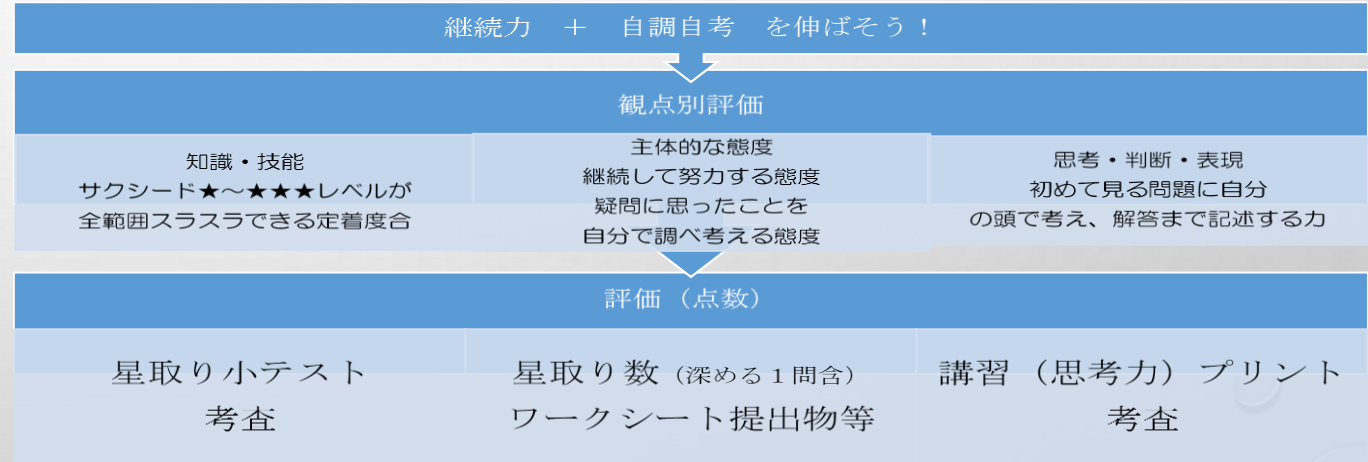
	知識・技能	思考・判断・表現	主体的な態度
考査平均(100点)	69	48	
小テスト(100)	66.5		
星取り数(100)			100
提出物等(100)			100
模試対プリント(100)		94.4	
100点換算※	68.4	58.7	100.0
普通科順位(271人中)	106	105	81
ABC 評価※	A-	B	A+

※割合を考え計算しています。 ※A+、A-、B、C+、C-で表記しています。

（より高い評価になるためのアドバイス）

知識・技能→小テスト（星取り日々やっけていつでもできる準備）・再テスト・考査取る。
 思考→講習プリ2周以上頑張る。ペアチャレ頑張る。考査取る。
 態度→星取りで週30個以上毎回取る。継続して取る。授業熱心に取り組む。提出物。

各観点でどういう力を伸ばしてほしいか、再度掲示します。



振り返り。（学び方を振り返って、自分で調整して、学習方法を改善しよう）

4～6月の学習の取り組み方はどうだったか？ どう改善すれば伸びるか？

1年間の流れ(各単元)

普段の星取りで
身についた力を
試す！

悪かった人も**再度受
けられる**(評価は上
書き)

講習→過去問
星取り→小テストで復習

テスト明けなどイベン
トないときのモチベ
アップ

12月までに全範
囲終えて。

小テスト

希望者再
テスト

考査
& 解直し

模試前
星取用
配置

希望者
再々
テスト

1~3月
授業で星
取りペア
テスト

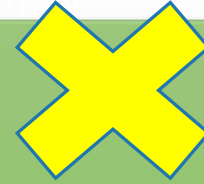
こんな感じで、何度も何度も復習できた単元は身につきました

※ バックデータ 拡張分散学習 均等分散学習 千代田区立麴町中学校の実践

星取りシステム 成功のポイント

これだけ徹底(選択と集中)

- ① **小テストのみ**ひたすら反復
- ② そのため問題は**精選**(これだけやる)
最低限の本質理解できる問題選択
- ③ **自力で理解できる解説(手書き・動画)**
ポイントの考え・公式・判断根拠明示。



失敗:あれもこれも

- ① 考查できていれば身につけている
→ 1ヶ月後高得点の子が**赤点!**
- ② **あれもこれもやり**応用力つける
→ 全部解法暗記し出す子多い
- ③ 傍用問題集の**解説配布のみ**
→ 解説解読困難(解説の解説)

小テスト の解説

② [改訂版サクシード数学A 重要例題38]

4人がじゃんけんを1回するとき、次の確率を求めよ。

(2) 2人が勝つ確率

$$\frac{4C_2 \times 3}{3^4}$$

← 4人の手の仕方
グチハ
の③
4人い
のて
3^4

$$= \frac{6 \times 3}{3^4}$$

$$= \frac{2}{9}$$

①

A	B	C	D
○	○	×	×
○	×	×	○
⋮			

勝つ人は
 $\frac{4!}{2!2!} (4C_2)$ 通り

②

グ	グ	チ	チ
チ	チ	パ	パ
パ	パ	ケ	ケ

勝ち方は
3通り

(3) あいこになる確率

↳ 全員同じ手 ($\frac{3}{3^4}$)
グチハ、グチハ、グチハ、グチハ

場合分けが5、グチハの仕方

$$\frac{3}{3^4} + \frac{4!}{2!2!} \times \frac{3}{3^4}$$

余事象なし、1人勝、2人勝、3人勝

$$1 - \frac{4C_1 \times 3 + 4C_2 \times 3 + 4(3 \times 3)}{3^4}$$

$$1 - \frac{12 + 18 + 12}{3^4} = 1 - \frac{14}{27}$$

ただのパターン暗記でなく
本質記載

なんでこうなる? となるところは
考え方記載

③ [改訂版サクシード数学A 問題298]

Aの袋には白玉7個と赤玉4個、Bの袋には白玉6個と赤玉5個が...

<余事象を引く>
場合分けが多いとき考えにくいとき)

$$1 - (\text{それ以外の確率})$$

少くとも
へて...
以上以下
が4-7+



サクシード数学II 重要例題122] (10点)

1にせよ。底がちがう→変換公式で揃えろ!!

〈底の変換公式〉

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

自分で決める
小の数
分母
かうまく
いきやすい

(2) $(\log_3 5 + \log_9 25)(\log_5 27 - \log_{25} 3)$ ③ 9, 5, 25 底がちがう

$$\left(\log_3 5 + \frac{\log_3 25}{\log_3 9}\right) \left(\frac{\log_3 27}{\log_3 5} - \frac{\log_3 3}{\log_3 25}\right)$$

$$= \left(\log_3 5 + \frac{2\log_3 5}{2}\right) \left(\frac{3}{\log_3 5} - \frac{1}{2\log_3 5}\right)$$

$$= (\log_3 5 + \log_3 5) \left(\frac{6-1}{2\log_3 5}\right)$$

$$= 2\log_3 5 \times \frac{5}{2\log_3 5}$$

$$= \underline{5}$$

2 [改訂版青チャート数学II 例題173] (5点)

(1) $9^{\log_3 5}$ の値を求めよ。

$9^{\log_3 5} = x$ とおく
両辺に対数をとる $\log_3 9^{\log_3 5} = \log_3 x$
 $\log_3 5 \cdot \log_3 9 = \log_3 x$
② $\log_3 5 = \log_3 x$

$$\log_3 5^2 = \log_3 x$$

$$\log_3 25 = \log_3 x$$

$$\therefore x = \underline{25}$$

① ← 指数がゴチャゴチャ (下3(ない))
↓
そんなときは「対数」を使う!!
↓
□^a = x とおいて対数をとって下3す!!
← $\log_a \square^a = \log_a x$

解説見て分からない場合
解説動画。

授業で伝えた **「本質」** は記載
(対数ではどんなときに対数を使いたくなるのか)。

つまり。星取りシステムを機能させるには？

「理解できる解説」×「反復システム」

サクシード
解説頼り×

再テスト制

理解×な子
解説動画

問題数絞る

星取りの効果。
入試結果から見ると。

例) 北大文系 受検者(合格者)

4人中3人150/150(満点)

→ 基本的な問題に正確に解答できる力。

一方、共通テストは△。

→ 星取りだけでは足りない。

思を伸ばす「深める1問」など

授業改善が必要。

個別			
外国語	地理歴史	数学	国語
115.50	-	150.00	86.00

個別			
外国語	地理歴史	数学	国語
130.50	-	150.00	102.00

個別			
外国語	地理歴史	数学	国語
130.50	-	142.50	53.00

個別			
外国語	地理歴史	数学	国語
126.00	-	150.00	86.00

個別			
外国語	地理歴史	数学	国語
109.50	-	133.33	-

個別学				
外国語	地理歴史	数学	国語	物理
84.00	-	115.00	-	41.00

前期日程	医学部	保健学科
受験番号	氏名	順位
		1位

個別学力検査等							
外国語	地理歴史	数学	国語	理科			
				物理	化学	生物	地
114.00	-	124.00	-	55.50	50.25	-	

深める1問

思・態を伸ばす

深める1問とは。

★どういう意図？

普段の星取の『量』だけでは見えない『質』に時間をかけ、『知的好奇心のまま、探究していく』ことを意図した取り組みです。その活動をしていく中で、思考力・判断力・表現力および主体的に学習に取り組む態度（特に粘り強さ）を伸ばしていくことが狙いです。

深める1問とは

③探究していく。

- ・別解作り、比較
- ・自作問題作成
- ・日常生活との関わり
- ・拡張（一般化）

ここまではよくある探究。

（探究する！）↓のどれかを選び、○をつける。

別解作成&比較 ・ 自作問題作成&解いて自己評価 ・ 日常生活との関わり調べどう利用できるか
解法振り返り&拡張 ・ 他（ ）

深める1問とは

④提出 & 評価 & 返却

⑤ペアに質問を受け

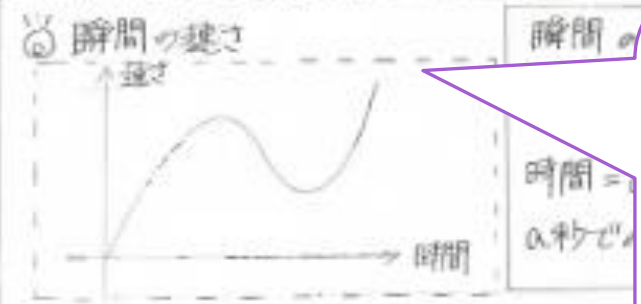
その点や再度見たときに

浮かんだ事など、探究していく

⑥ ④⇔⑤を繰り返して**深める**

評価点	自分でどれだけ深く考えたか（思）	自己調整～探究しようとしているか（態）
5 (A)	3に加え、「別解との比較」や「図や身近な現象に変換」「一般化して言えること」など、独自の考えについての記述が多分にある。	3の内容の程度が素晴らしく高いと読み取れる記述が多分にある。特に粘り強く考え、何度も考えている記述の程度が高い。
4	5と3の間	5と3の間
3 (B)	「この問題のポイント」や「なぜそのような考えで解くのか」について、自身の考え（自分はどのようにしてそう考えたのか）が記述されている。	自分なりに考えようとして、試行錯誤している様子が読み取れる。出た答えに満足せず、より深い問いを設定して、粘り強く考え、さらに深めようとしている。
2	3と1の間	3と1の間
1 (C)	解説例通りの解答がされているなど。	自分なりに考えようとしたことが読み取れない。

Q. 百分制が社会でどのように役立っているのか?



瞬間の
時間 =
0.1秒で

④ 時間-速さのグラフが関数でない
(ぐちゃぐちゃのグラフのとき)

① 近い関係をとる

右上のグラフで
 $y = ax^4 + bx^3 +$
(a, b, c, d, eは定数)

② 部分を切り取る

○ 部分を切り取る
右上のグラフの
 $y = ax^3 + bx^2$
 $y = 30x^2 + 26x$

⑤ 微分積分が役立っている点 (瞬間の速さ)

↑7の例として、速度違反の取り締まり



警察AB間の距離が70kmである車は7時間で来る
平均の速さ 時速70km だが、途中で100km/時になって
同じ速さとならなければ、

→ 瞬間の速さがわかれば、速度違反の取り締まりが可能となる

微積が

どう役立っているか

探究(2年8~9月)

「探究」なので

何回も提出OK!

評価上書き。

学習後の自己評価

学習内容をふりかえり考えたことを書こう。
まとめる・複雑なものを正確に
その
り、それを切り取ったりと、自分の
知識を自分に移そうようになった。
ある公式の形に導いていったり、
新しい解法にいたり画期的な考え

	第1提出日 (8/19)	第2提出日 (9/12)	最終提出日 (/)
内容		わかやま、い、複分 同じ考えだ。	
評価	わかりやすい。 計算式も明確。		
指導と 行なったこと		大まかに説明する のではなく式を用いて 証明だけでなく分かり易 く結論を書いてもら う。	

評価	粘り強さ (あきらめない・継続努力)	自己調整 (学びを改善させているか)
5	単元を通して深めたい点に対し、粘り強く考 えたり、取り組んだことが着実に進んでいる ことが読み取れる。	段階的な提出を経て、自己の学習の進捗状況をモ ニタリングしながら改善を図ろうと、具体的な改 善策を意図的に考え、実行継続して実行している ことが読み取れる。
4	5と3の間	5と3の間
3	単元を通して深めたい点に対し、粘り強く考 えたり、取り組んだことが具体的に書かれて おり、努力が読み取れる。	段階的な提出を経て、自己の学習の進捗状況をモ ニタリングしながら改善を図ろうと、具体的な改 善策を考え、実行していることが読み取れる。
2	3と1の間	3と1の間
1	単元を通して深めたい点に対し、粘り強く考 えたり、取り組んだことが抽象的に書かれて おり、その努力が読み取ることが難しい。	自己の学習の進捗状況をモニタリングしながら改 善を図ろうとしていることが抽象的に書かれてお り、その改善策を考え実行したか読み取ることが

微積が何に役立つか？

未来が予測できる！と自分で気づいた生徒

微分とはある瞬間での傾きを表す。
 ↳ だからその瞬間での傾向がわかり、次の瞬間が予測できる。
 ex) 野球の試合でのボールの飛距離、カーナビでの到着予定時間
 ↳ これらは捨定値ではあるがほぼ正確。それには運動方程式が関与している。
 ↳ $F = ma$
 ということでは加速度に鍵がある？
 加速度について調べよう。
 ↳ 調べると、世の中には加加加加加速度というものがある。
 式: $F = \frac{d}{dt}(mv)$ 、微分を用いている。
 この単位は Snap, 2次の段階の単位は Crackle, Pop, Lack, Drop... と続いている。

学習後の自己評価

学習前と学習後で自分が変わったと思うこと、学習履歴をふりかえり考えたことを書こう。

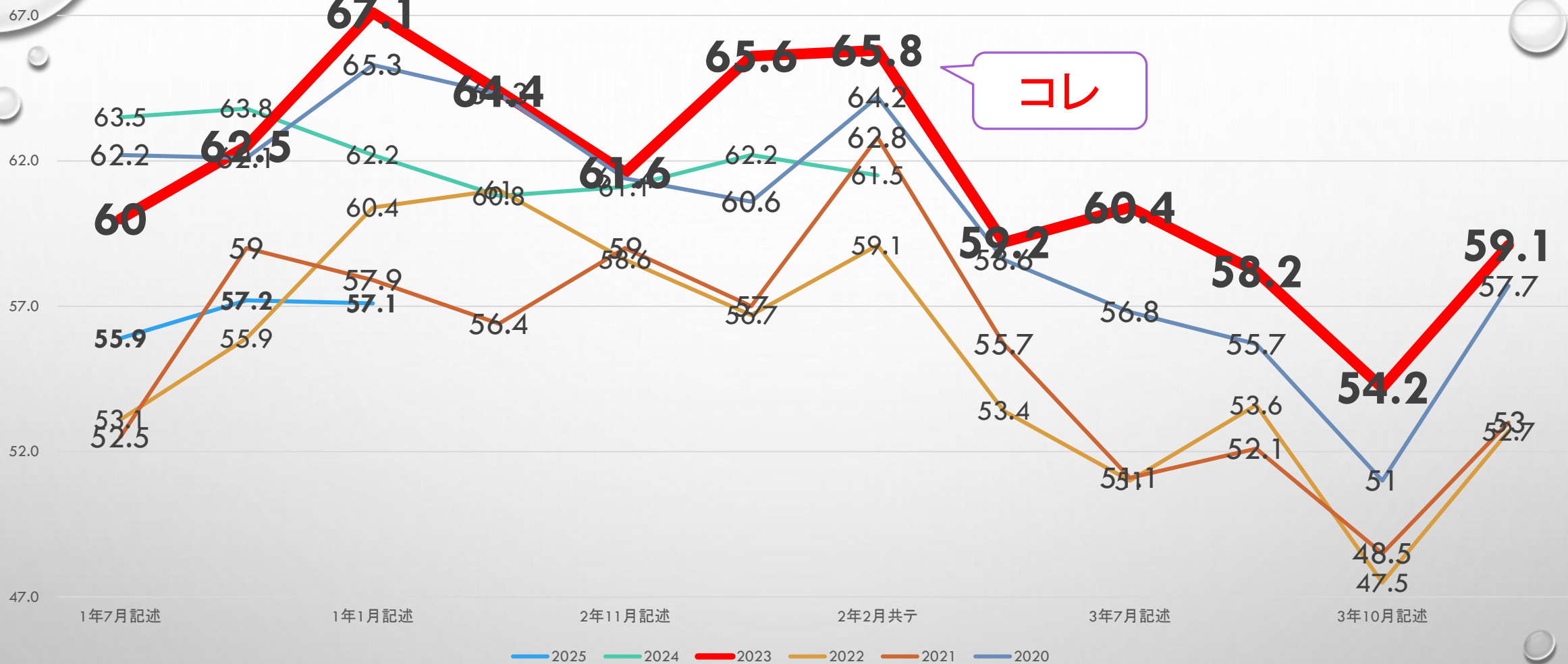
思。こいたよ！微積はいろいろなことに活用されていいますが数学は美しい学問と言われているだけあると思っただ。理論と現実との矛盾が生じているのは数百年後、数千年後には解決されるかもしれない。経済学にも活かすことができそうぞ

	第1提出日 (/)	第2提出日 (/)	最終提出日 (/)
レポートの評価	1段階目がある		

マクロ・ミクロ経済学
とできるようになった

ということでは加加加加加加加... 速度が無限に存在するのである。だから、傾きがわかるだけで未来が予測できるようになるのも納得がいく。

理数科 模試 平均偏差値推移



理数科は3年間深める1問含む探究型授業で思態を鍛えました²³。

共通テストは探究型が相性良し。

24年共通テスト自己採点(全国平均109点 啓成平均110.8点)

	2024	2024	2024	2024
	札幌啓成	札幌啓成	札幌啓成	札幌啓成
	01106	01106	01106	01106
	高校3年生	高校3年生	高校3年生	高校3年生
	理数科	理数科 α (数Ⅲ選択)	理数科	理数科 α (数Ⅲ選択)
	共通テスト	共通テスト	共通テスト	共通テスト
	数学12	数学12	5教科総合	5教科総合
人数	34	25	31	25
平均点	135.3	145.6	627.7	639.8
標準偏差	28.5	20.7	79.7	71.8
満点	200	200	900	900

※ 共通テスト対策は3年12月のみ。(過去問3年分扱うのみで手一杯)

2次試験も探究型授業は相性が良い。(理数科40名)

全統北大OP(3年11月)

型・科目 (配)	数学 I II III A B (150)			進路状況						啓成全体(現役生のみ)		
	受験人数	平均点	平均偏差値	北大理	(内訳)	北大文	他大例	合計(名)	国公立(名)		北大	国公立
2023 理数科	10	67.9	54.9	7	理6放1	1	大阪2	10	29	啓成全体	13	176
2022 理数科	8	57.8	46.2	2	理2			2	22	啓成全体	4	110
2021 理数科	8	49.8	44.5	1	理1			1	20	啓成全体	2	99
2020 理数科	12	54.2	47.1	3	理2看1		九州1筑波1	5	23	啓成全体	5	95
2019 理数科	10	76.4	52.4	4	理1水2作1	1	筑波1東北1	7	25	啓成全体	8	88
2018 理数科	15	30.5	46.2	1	歯1	2	横国1筑波1	5	18	啓成全体	9	103
2017 理数科	11	51.6	47.3	4	理4	1	東北1	5	18	啓成全体	5	77

国公立大学合格者数 (令和6年3月25日現在)

大学名	一般	推薦 枠内	浪人	合計
北海道大学	12	1	1	14
小樽商科大学	10	2		12
北海道教育大学札幌校	11	1		12
北海道教育大学旭川校	6	1		7
北海道教育大学釧路校	1			1
北海道教育大学岩見沢校	3	1	1	5
北海道教育大学函館校	3	1		4
帯広畜産大学	2	1	1	4
室蘭工業大学	20	1	1	22
旭川医科大学	3			3
札幌医科大学	2	1	1	4
札幌市立大学	6	2		8
千歳科学技術大学	11	2		13
北見工業大学	3		1	4
旭川市立大学	7	1		8
名寄大学	3			3
釧路公立大学	10			10
東京大学			1	1
大阪大学	2			2
横浜国立大学	1			1
岡山大学			1	1
千葉大学	2			2
埼玉大学	1		2	3
金沢大学	1			1
弘前大学	23	2	1	26
茨城大学	2			2
宇都宮大学	1			1
秋田大学	1			1
信州大学	1			1
静岡大学	1			1
富山大学		1		1
島根大学	1			1
琉球大学(2)横浜市立大学(2)東京都立大学(1) 山梨県立大学(1)前橋工科大学(1)長崎県立大学(1)				8
合計	158	18	11	187

進路結果
2024

過去最高
国公立大学
現役合格者数
176人

現役・北大13名、阪大2名

二ケタは1980年11名以来

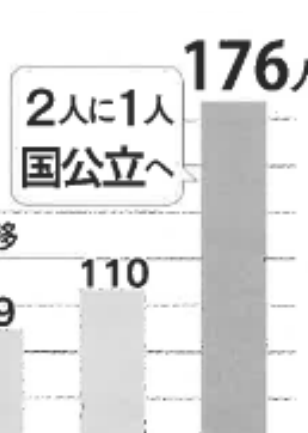
今年も多くの啓成生が現役合格し、国公立大学合格者は昨年の過去最高を更に上回る176人となった。そこで前進路指導部の長谷川裕恭先生や英数国の教科担任、合格者に成功の秘訣について取材した。

この春に卒業した生徒の国公立大学合格者数は176人で、前年度に続き歴代最高を更新した。さらに、北大の現役合格者数は43年ぶりに2桁を超え、史上最多の13人となる快挙を成し遂げた。

「啓成生にはポテンシャルが充分にある」と話すのは、前年度に卒業生を輩出した前進路指導部の長谷川裕恭先生。先生はこの学年の模試のデータを入学時から細かく分析し、進路便りなどを通して積極的に進路指導に活かしてきた。

卒業生の特徴について「模試の成績では、国英は例年通りだったが数学は突出して高かった。そのおかげで全体の偏差値が高くなり、生徒の自信

静岡大学	1			1
富山大学		1		1
島根大学	1			1
琉球大学(2)横浜市立大学(2)東京都立大学(1) 山梨県立大学(1)前橋工科大学(1)長崎県立大学(1)				8
合計	158	18	11	187



にも繋がった」と話す。成績の推移は「入学当初から高かったのではなく、1年生のスタディサポートの結果は例年並みだった」と語る。

今の結論:「深める1問」の全学年統一化は**まだ先**。

深める1問の全学年統一化は**難しい**。

まずは先生方の共通認識から。

(**やる価値をみんな感じる**こと)

やりやすいシステム、わかりやすく、簡単な評価。

そして成績等 **数値で客観的に伸びている**と**感じる**こと。

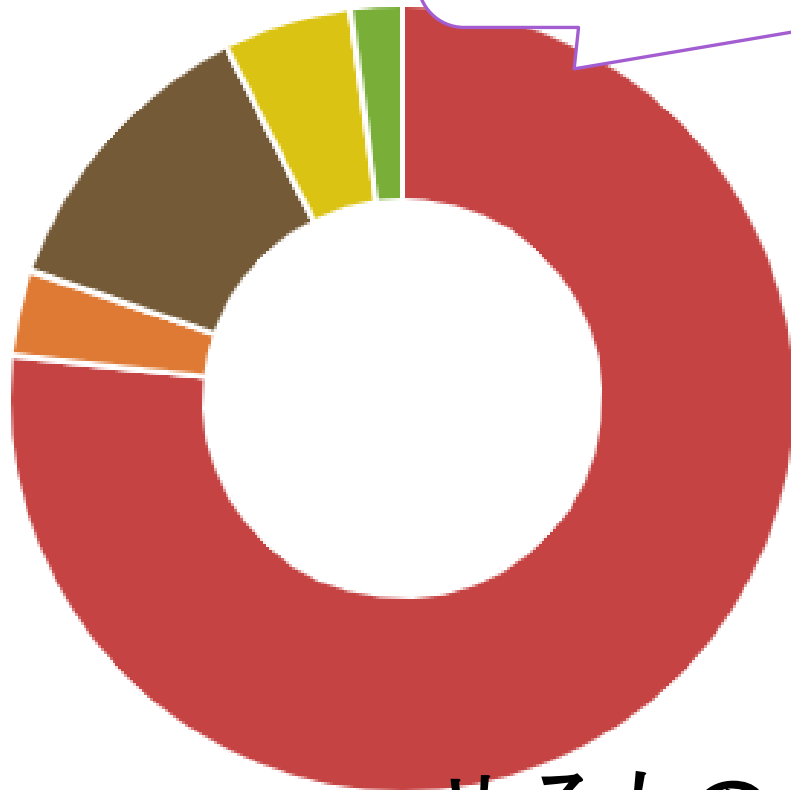
以下、アンケート結果と分析

(星取り1年目学年。2年終わり時に実施)

1年間、星取り数の提出は、主に何を使用して演習してきましたか？

星取り小テストしか
していない子が中心

未回答を含める 回答数 284



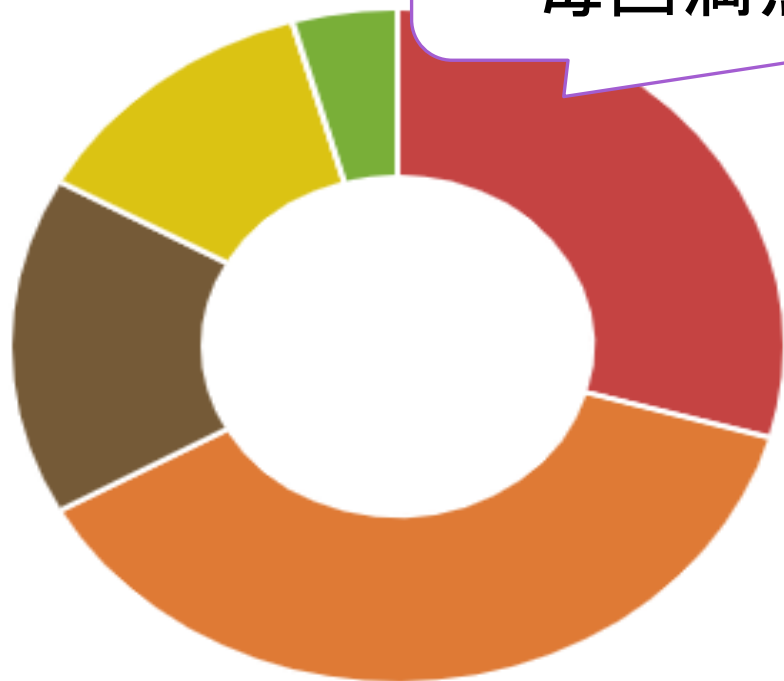
- 選択肢 1 218人(76.76%) 星取り小テスト
- 選択肢 2 10人(3.52%) FGやチャート式など
- 選択肢 3 35人(12.32%) 基礎問題精講
- 選択肢 4 15人(5.28%) サクシード
- 選択肢 5 6人(2.11%) その他

やるものの星取り小テストに集中した
(プリント&一度やったものがやりやすい)

1年間の星取り数はどうでしたか？

だいたいの生徒が
毎回満点(週★30個)

未回答を含める 回答数 160

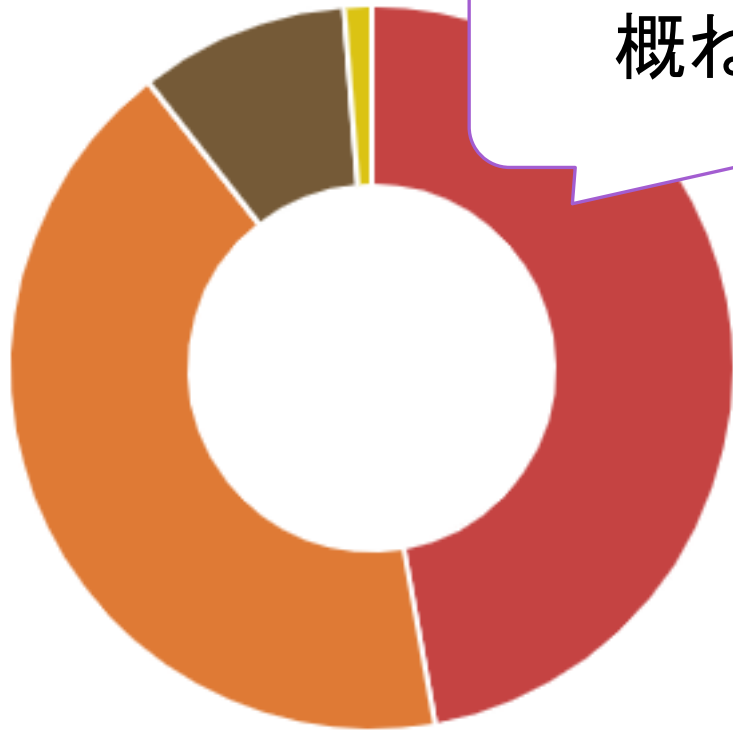


- 選択肢1 47人(29.38%) ほとんど満点(週30個以上)くらい取れた。
- 選択肢2 60人(37.5%) だいたい満点くらい取れた。
- 選択肢3 26人(16.25%) 2回に1回は満点くらい取れた。
- 選択肢4 20人(12.5%) あまり満点は取れなかった。
- 選択肢5 7人(4.38%) ほとんど星取りを出さなかった。

星取り数が大体満点近い生徒が大半
(週90~120分程度は自主学習できていた)

星取り小テストの手書きの解説は市販の模範解答（サクシードの解説） 比べどうでしたか？

未回答を含める 回答数 161



概ね好評。

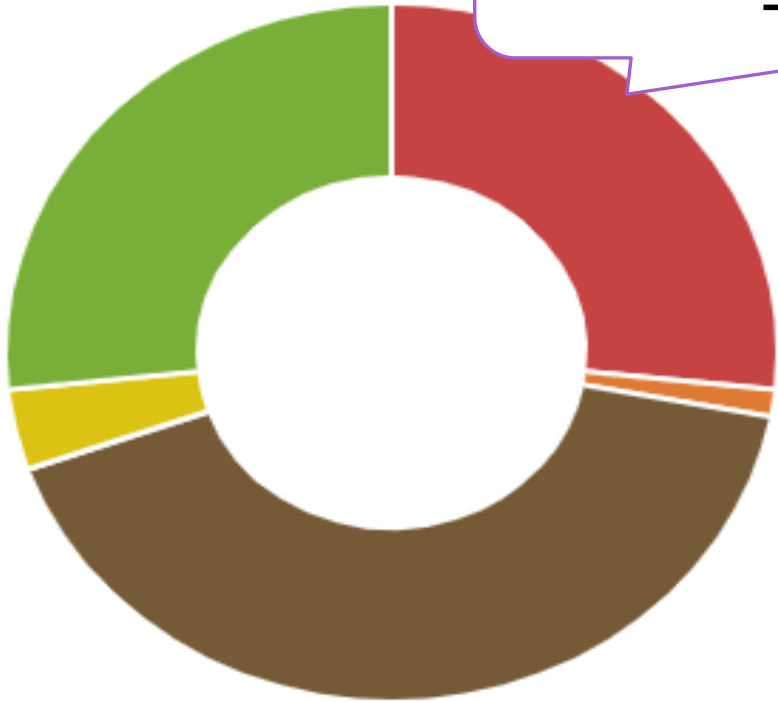
- 選択肢 1 76人(47.2%) 市販の模範解答よりかなり分かりやすく、理解が深まった。
- 選択肢 2 68人(42.24%) 市販の模範解答よりまあまあ分かりやすく、理解が深まった。
- 選択肢 3 15人(9.32%) 市販の模範解答と同じくらいのわかりやすさだった。
- 選択肢 4 2人(1.24%) 市販の模範解答の方が分かりやすかった。

手書きの解答は市販の解答より生徒はわかりやすい
(解答に「公式」や「なぜそう考えるのか」載せて正解)

星取り小テストの解説動画はどうでしたか？

「たまに」か「見ない」
生徒が大半

未回答を含める 回答数 161



- 選択肢 1 43人(26.71%) 分からないときはよく利用し、理解できた。
- 選択肢 2 2人(1.24%) 分からないときはよく利用したが、あまり理解できなかった。
- 選択肢 3 67人(41.61%) 分からないときはたまに利用し、理解できた。
- 選択肢 4 6人(3.73%) 分からないときはたまに利用したが、あまり理解できなかった。
- 選択肢 5 43人(26.71%) ほとんど利用しなかった。

解説動画はオプション程度（必須でない）
（わからないとき、利用程度。利用しない子も多い）

小テストの再テスト制はどうでしたか？ 成績表配布はどうでしたか？

- 最初に受けた小テストで自分の苦手なところが分かり、その後**もう一度テスト勉強し**苦手克服できるので良いと思いました。
- 再テスト制については、チャンスがもう一回増えて、**勉強して点数を上げることができた**ので良かった。小テストの成績確認表の配布によってどの分野の小テストの範囲をやれば良いか分かったのでとても役にたった。
- 再テスト制は1回だけならまだいいと思うけど、**問題も変わらずに何回も受けれるなら最初のテストで良い点とった人が報われた感じがしない**し、それで同じ成績になるのはおかしいと思う

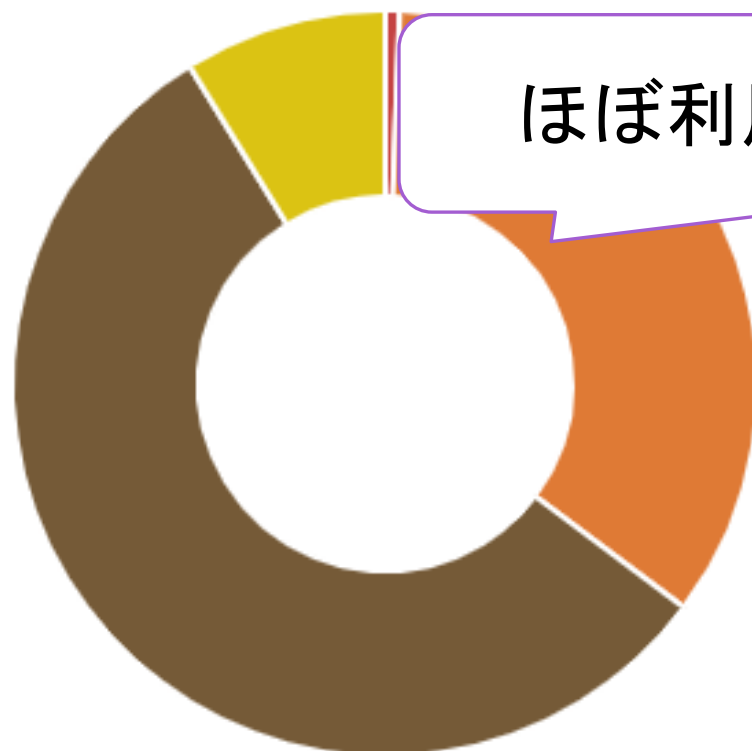
ほとんどの生徒は学力状況を**自己調整し自分から勉強し**、満足。

しかし、最初に点数取れている生徒の中には**不満**も。

→再テストの内容に工夫が必要！

設問 9 「深める 1 問」 (星取り数では見えない、1 問に対し深めて考えたものを★数に換算するもの) はどうでしたか？

未回答を含める 回答数 159



ほぼ利用していない！

1人(0.63%) 3回以上利用し、理解した。

○ 選択肢 2 55人(34.59%) 1～2回利用し、理解が深まった。

● 選択肢 3 89人(55.97%) 1度も利用していない。

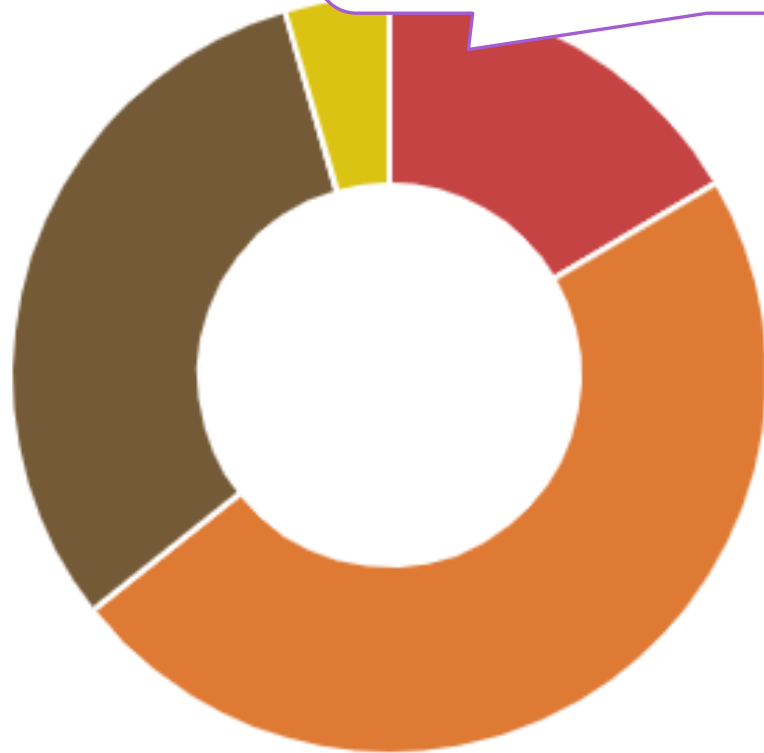
○ 選択肢 4 14人(8.81%) 利用したが、理解は深まらなかった。

深める1問は生徒任せだとやってこなかった。
(授業等で意図的に取り組ませる必要)

設問 10 小テストや考査、模試の復習はしていますか？

自力でできるまでやっている生徒16%のみ。

未回答を含める 回答数 157



- 選択肢 1 26人(16.56%) 解説を理解し、自力でできるまで復習している。
- 選択肢 2 75人(47.77%) 難しい問題以外、だいたいの問題を理解できるまで復習している。
- 選択肢 3 49人(31.21%) あまり復習していない。
- 選択肢 4 7人(4.46%) まったく復習していない。

復習はあまりしていない生徒、ゆるい生徒多い
(授業で扱う、考査解き直し1回★30個など復習評価で行動変容促したい)