

大阪行岡医療専門学校長柄校 整復科

# 電子黒板を用いた 授業と骨模型を 使用した板書授業の 学生たちの反応に ついて

大阪行岡医療専門学校長柄校整復科

田中勇二 鳥山哲夫 宮越亮典 西村貴司 岡田成賛

2017/03/31

## 【目的】

近年の養成校の増加と柔道整復師の知名度アップにより入学してくる一部の学生に講義について行けないなどの現象が見られる。加えて国家試験の合格率低下により学力の低い学生に対する取り組みが急務と思われる。そこで現在義務教育の中にも浸透しつつある電子黒板の学習効果について現状の講義形態と比較検証し、今後の柔整教育に活かして行きたいと考え本研究を行った。

## 【方法】

以下のように電子黒板を用いた授業と骨模型を用いた授業を行った後にその講義内容の試験を行い、授業についてのアンケートも実施し比較検証した。

期間：平成 28 年 10 月 3 日（月）・10 月 4 日（火） 2 日間

対象：対象は 1 年生 30 名とし、2 日間にわたり検証授業実施した。

10 月 3 日（月）1 年生 28 名（2 名欠席）男性 20 名平均年齢 21.3 歳、女性 8 名平均年齢 22.5 歳。

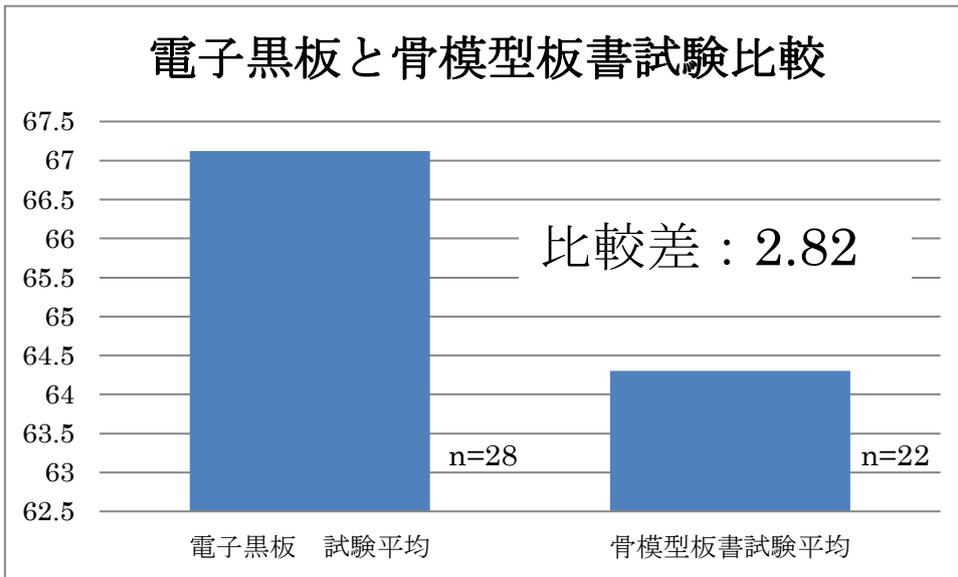
10 月 4 日（火）1 年生 22 名（8 名欠席）男性 16 名平均年齢 21.0 歳、女性 6 名平均年齢 22.8 歳。

内容：

電子黒板（内田洋行、Deldea Wireless セット）用いて頭蓋骨の画像（補足資料 1 参照）を投影し授業を行った。その授業後すぐに授業した範囲の試験（四者択一問題：補足資料 2 参照）を実施してアンケート（補足資料 3 参照）をとった。別日に骨模型（京都科学、人体骨格模型男子 SA-160C 形）を用いて違う範囲の頭蓋骨の授業を板書にて行い、前回同様に授業の後すぐに授業した範囲の試験（四者択一問題：補足資料 2 参照）を実施してアンケート（補足資料 3 参照）をとった。

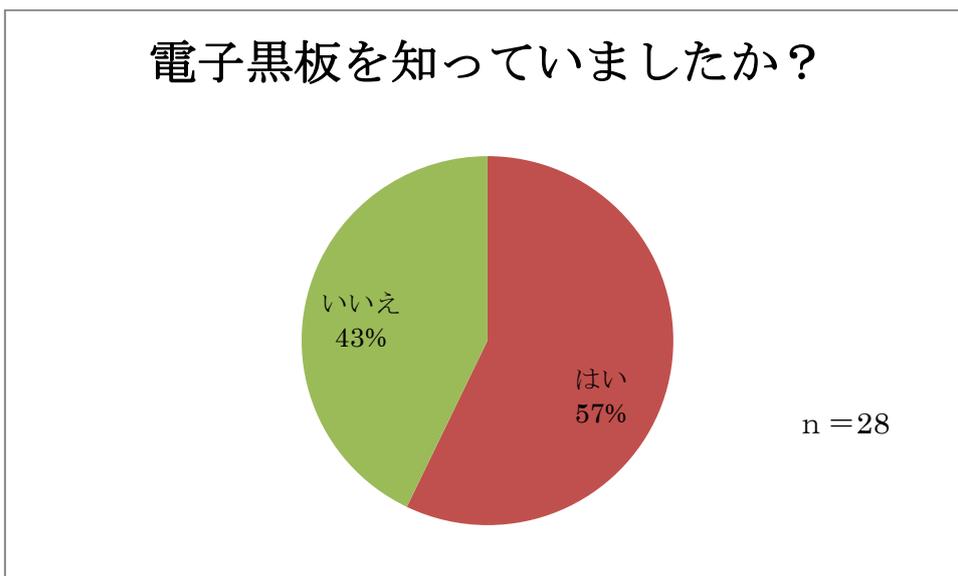
## 【結果】

授業の習熟度を量る試験結果においては電子黒板の方が高い点数（平均点）となり、電子黒板の有用性が証明された。しかし、授業後にとったアンケートでは試験結果と違った回答が得られた（図 4）。また従来の骨模型と板書を用いた授業においても更に工夫し、プリント等と組み合わせることにより更に理解度を増すことが出来ると思われる結果（表 1）が得られた。



- ・電子黒板使用授業後の試験結果 67.12 点、骨模型使用板書授業後の試験結果 64.3 点となり、2.82 点電子黒板使用の方が上回った。

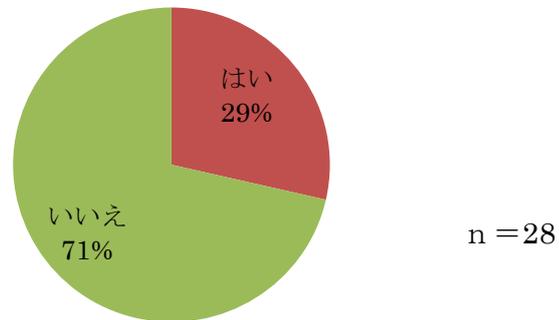
〔 図 1 〕



- ・電子黒板お認知度は 57%であった。

〔 図 2 〕

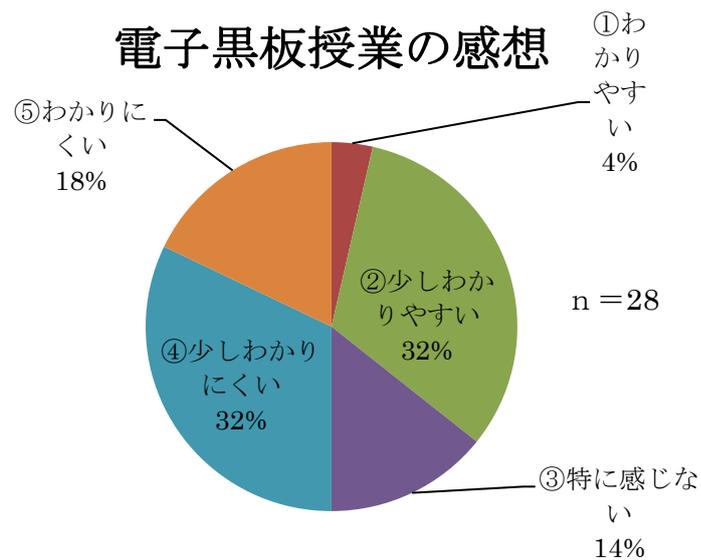
## 以前にも電子黒板を使った授業を受けたことがあるか？



- ・電子黒板を使った授業経験のある学生は29%であった。

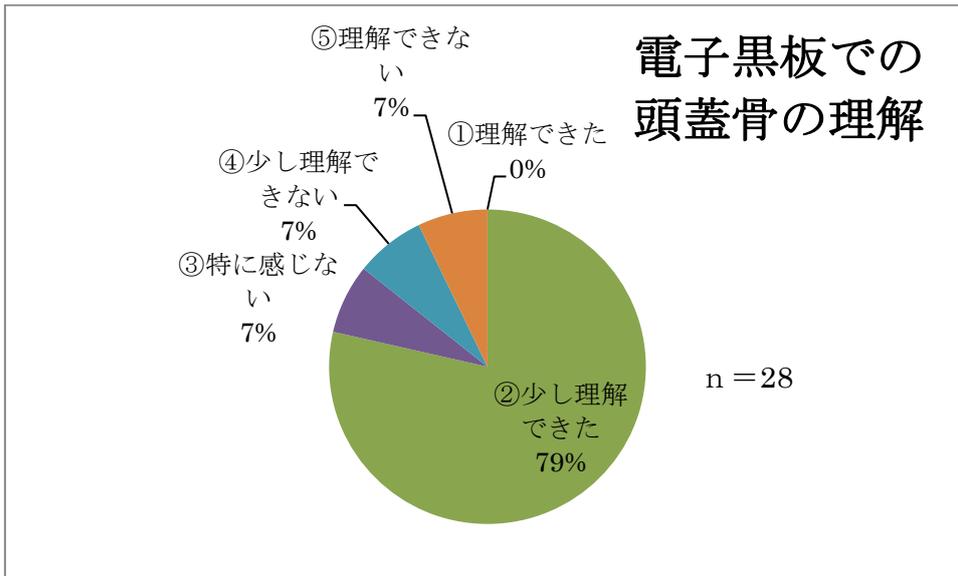
[ 図3 ]

## 電子黒板授業の感想



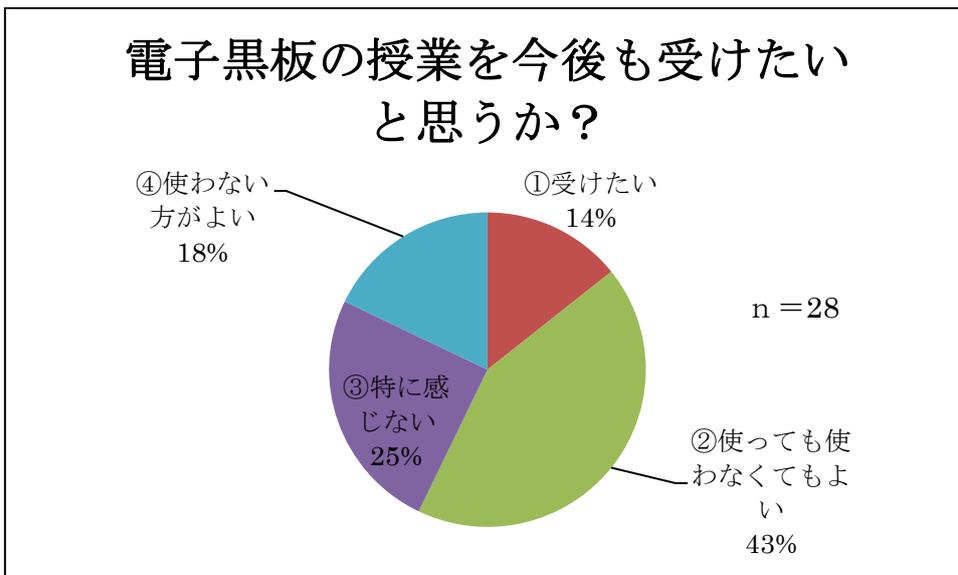
- ・電子黒板の感想としては分かりにくいという学生の方が多かった。

[ 図4 ]



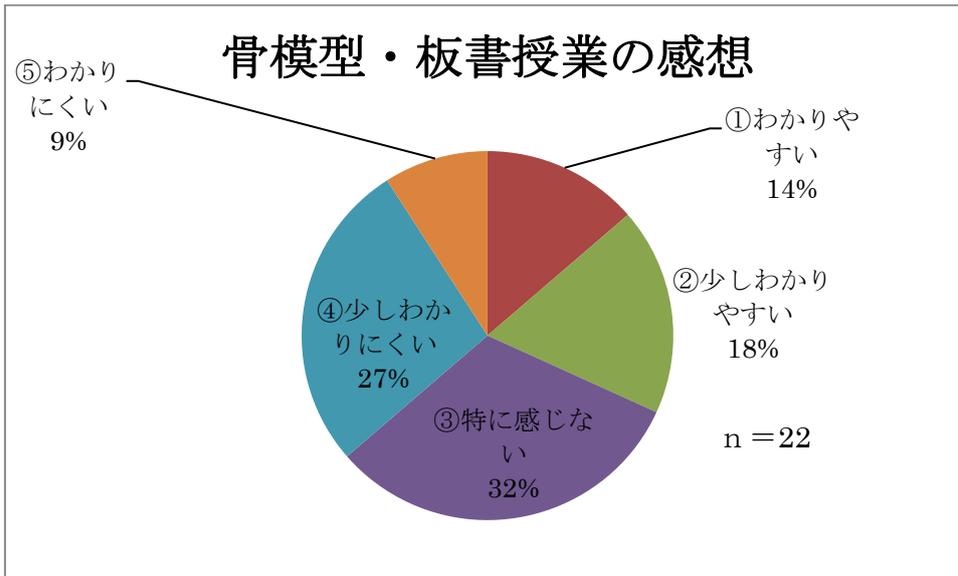
・電子黒板授業の理解度は高かった。

[ 図5 ]



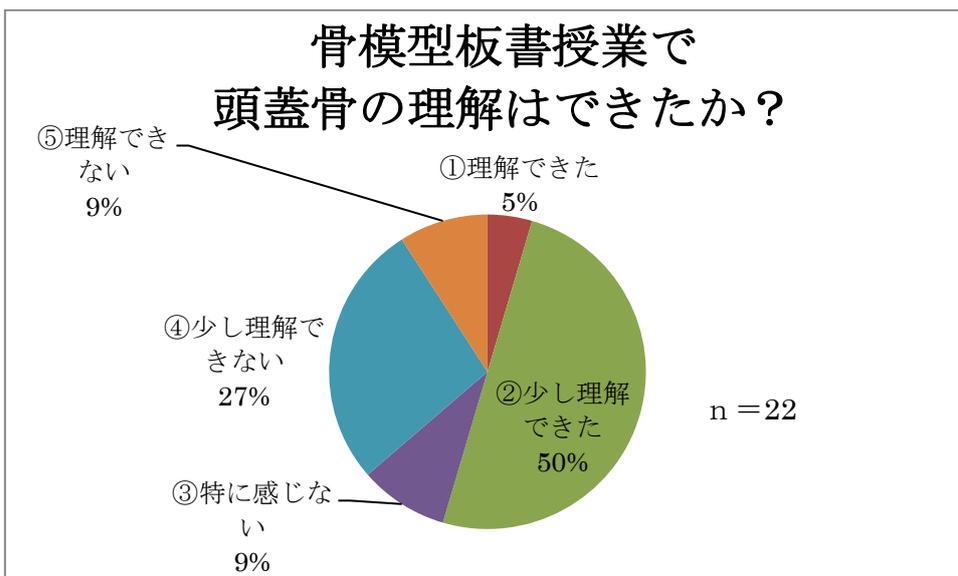
・電子黒板の授業を今後も受けたいという学生は意外に少なかった。

[ 図6 ]



・骨模型と板書授業の感想では分かりにくいが少し多かったが、分かりやすいと特に感じないという意見がそれぞれもほぼ同数を占めた。

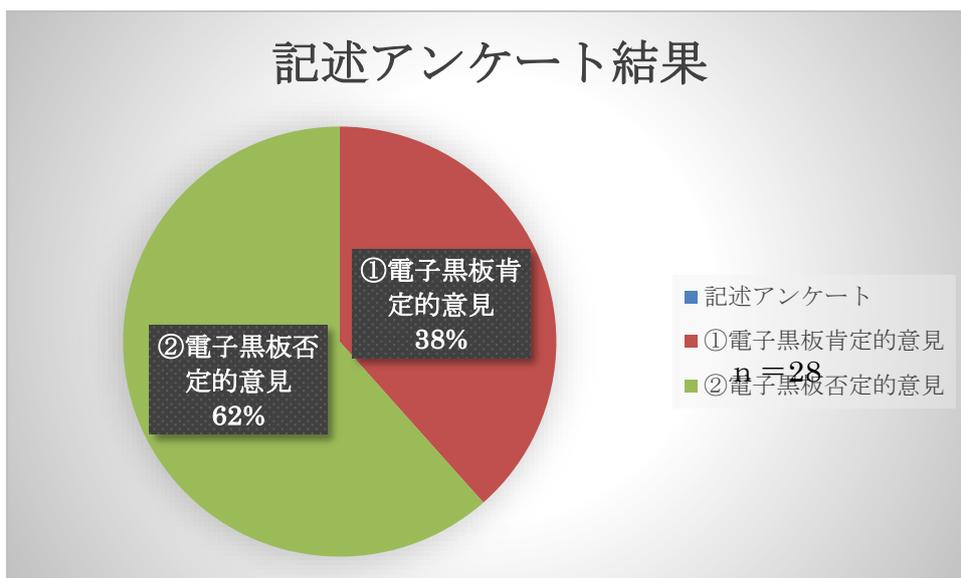
[ 図7 ]



・理解度は電子黒板に比べて低かった。

[ 図8 ]

## 記述アンケート結果



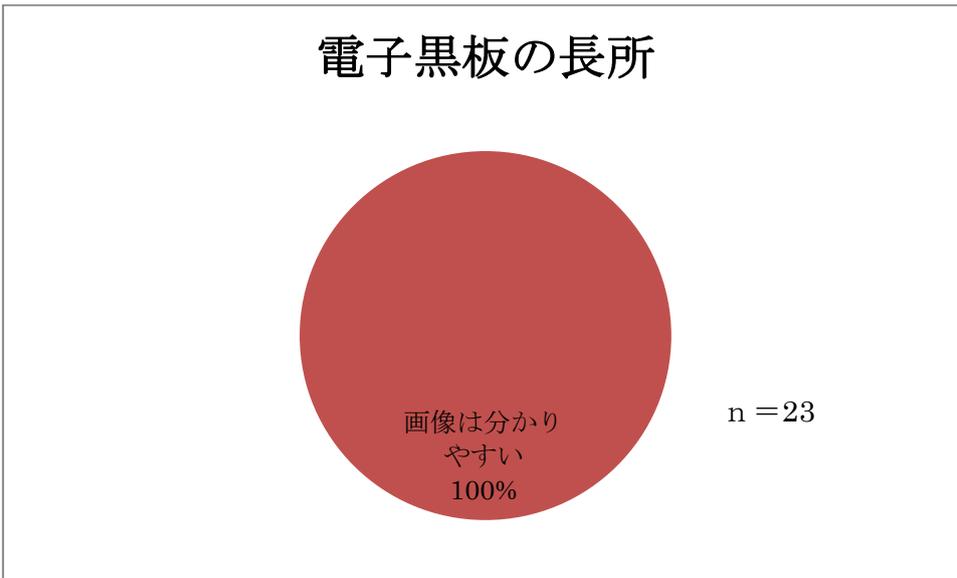
・記述アンケートでは電子黒板に対して否定的意見が多かった。

[ 図 9 ]

[ 表 1 ]

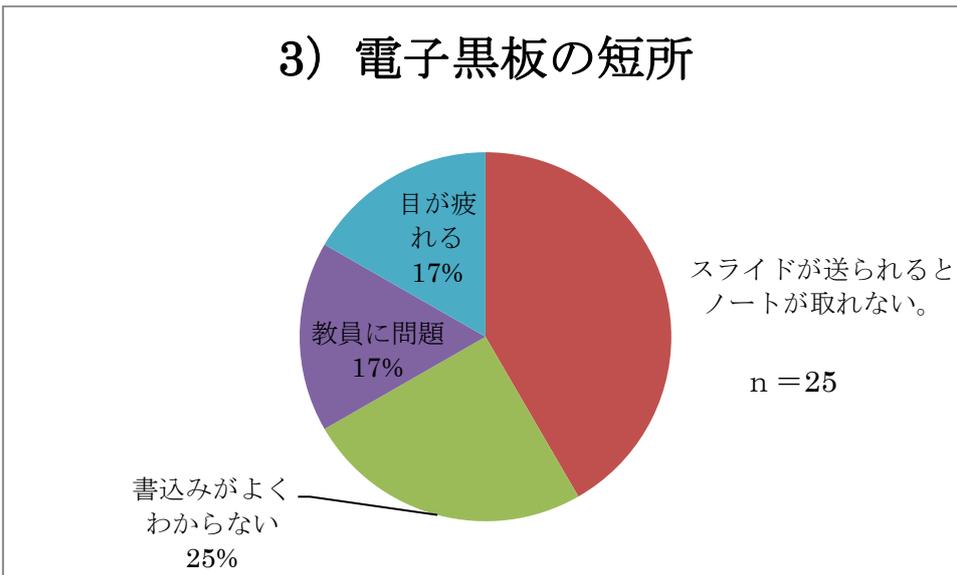
7) 記述アンケート
学生は知識がないということを前提で行ってほしい。
当然知っているだろうという呈で話をされると理解が進まない。
もっとはっきりと話をしてほしい。
質問などをしてくれた方が理解しやすい。
骨や筋の細かいところを勉強するのに有効だと思う。
板書がわかりやすい。
骨の何がどこにあるのかがしっかり理解できる。
一度では覚えられないので何回か授業を行ってほしい。
大きく骨や体の部分を書いてあるプリント（記述可能部分）があればいいと思う。
項目ごとに小テストがあればもっと理解が進む。
電子黒板は見づらい。
いつも通りで良いと感じる。
とにかく見づらい。
パワーポイント使用は賛成ですが、教員の書込みが不慣れのためか書きにくそうだった。
書込みはホワイトボードに書き込んでくれた方が見やすい。
電子黒板の書込み文字は見づらい。特に青が見にくい。

ネッターの絵より写真の方が見やすい。
教員が一生懸命に授業を行ってくれた。
教員が電子黒板使用の不慣れなため、普段の授業の方が理解しやすい。
電子黒板よりパワーポイントの方が、慣れているためわかりやすいと思った。
電子黒板の書込み文字はわかりにくい。
電子黒板のページの移動がわかりにくい。
プリントを配布してくれた方がわかりやすい。
テスト対策のプリントを出してほしい。
わかりやすい資料の配布をしてほしい。
電子黒板を使っても、使う教員によって習熟度はまちまちと思えた。
画面で見ると、模型あるいは立体映像で見た方がわかりやすく感じた。
視覚により理解度が高まると思うので解剖学では電子黒板は積極的に取り入れるべきだと思う。
ページがすぐ変わると、同じ画像を何度も使われるために書き込みがしにくい。
教員の立ち位置によって全く見えないことがある。
電子黒板で授業をされるより、簡単にデフォルメした絵で板書してもらった方が、より理解が進む。
簡単に書いてもらった方が繰り返しノートに書ける。
動画や写真を用いた授業はわかりやすい。
大きい画面がわかりやすい。
写真や映像を用いるのはわかりやすい。
立体映像で靭帯の動きなどがみたい。
整復の様子を動画でみたい。
映像で見ることができるのは良いと思う。
電子黒板を使う教員の不慣れな部分が目立つ。



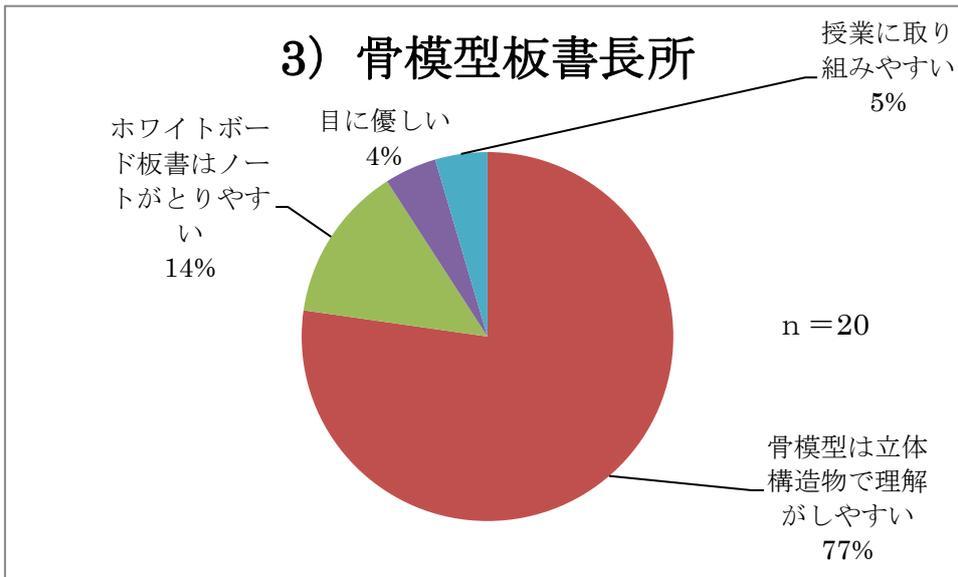
3) 電子黒板の長所は記述アンケートの結果画像は分かりやすいと解答。

[ 図 1 0 ]



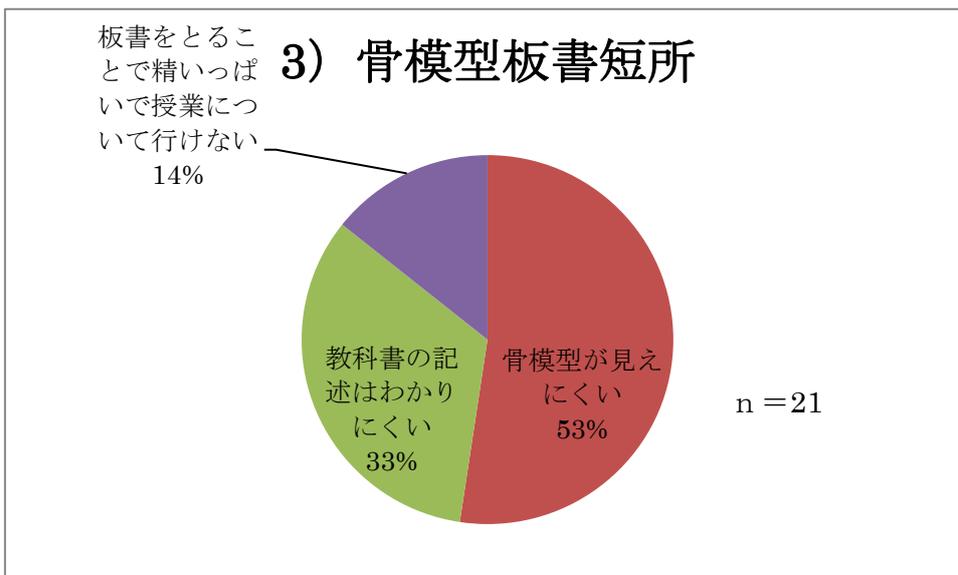
3) 電子黒板の短所は、スライドのページが変わるとノートが取れなくなるが最も多く、書き込みがよくわからない、教員に問題がある、目が疲れるとの意見が多かった。

[ 図 1 1 ]



3) 骨模型使用と板書の授業の長所は、骨模型が立体構造物で理解しやすいとの回答が最も多くなり、ホワイトボード板書はノートがとりやすいが次いで授業に取り組みやすいの順で多かった。

[ 図 1 2 ]



3) 骨模型使用と板書の授業の短所は、教卓から遠い後方の座席では骨模型が見にくいが多くなり、教科書の記述はわかりにくい、板書をとることで精いっぱい授業についていけないの順で多かった。

[ 図 1 3 ]

## 【考察】

電子黒板授業後の試験結果の方が骨模型使用板書授業後の試験結果よりも 2.82 点成績がよく (図 1) 画像を用いて視覚で確認する勉強方法は、文章だけによるものに比べると受け入れやすく、見るだけで構造物をある程度理解できるものと考えられる。しかし学生は分かりやすいとは感じていないというアンケート結果が出た (図 4)。このことはアンケート結果から推して教員が電子黒板の使用に慣れておらず、未熟が故に学生には分かりにくくノートも取りにくく感じたものと思われる (表 1)。電子黒板の一番の利点は黒板のように書き込みや消去また記録保存などが出来る点であるが、今回はその利点を使う側の未熟さで活かされていなかった。一方従来の授業では慣れもあって特に何も感じないとの感想もあり (図 7)、教室後方に座っている学生からは模型が小さくて細部までは見えないなどのこれまでも聞かれたような意見が多かった (図 8)。この研究で得られた電子黒板に対する否定的な意見は教員が電子黒板の使用に慣れもって色々な画像・映像を駆使して書き込みする際に学生の反応に目を配るようにすることで解消できるのではと思われる (表 1)。まずは使う側の教員が電子黒板に慣れて動画も含めてもっとインパクトのある映像を使用し授業することが重要である。これまでの講義形式においても骨模型以外に細部が分かるシェーマやデフォルメした漫画などを併用すれば習熟度が上がるのではと推測でき、更なる工夫で今よりずっと理解度を向上させ得ることが分かった。

## 【結論】

今回の研究の結果、スマートフォン、タブレットなど映像・画像をふんだんに見ることが出来る現代の学生には電子黒板を利用した講義は有効かつ有用である。しかしより効果を出すためには提供する側 (教員) が電子黒板に精通することが非常に重要になってくる。加えてインパクトのある写真や動画を使用することによって学生達に更に強い印象を持たせることで習熟度が向上すると思われる。また学生の反応を見ながら書き込みや保存した板書を再度出したりして確認するなどの機能を最大限利用できるようにしていきたい。従来から行ってきた模型を利用して行う授業においては、教科書以外の印刷物を併用することで理解しやすくなる可能性が高い。教科書の挿絵や図は整い過ぎて印象が残りにくい。デフォルメしたような絵の方がより学生には好まれるようである。

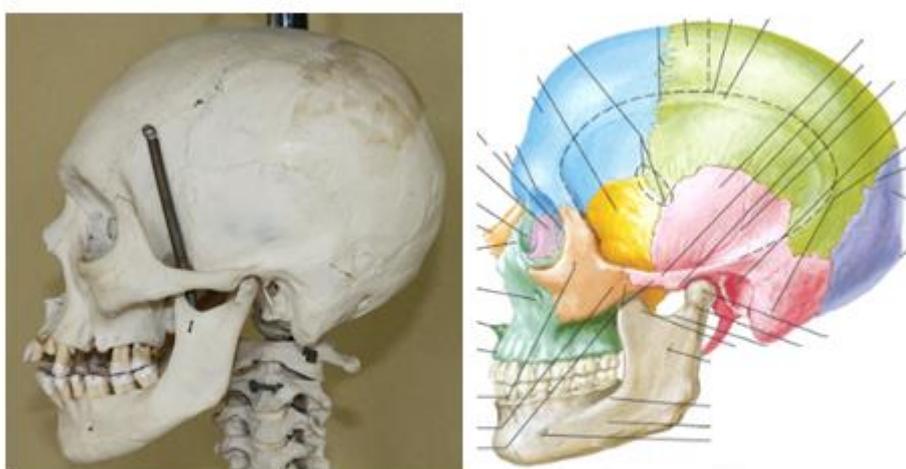
以上のことから今後電子黒板のような視聴覚にインパクトを与える機器を積極的に使用することは学生教育に有用であるので、更に電子黒板の使用に習熟して研究を重ねて行き、学生の理解度を高めて行きたい。また機器を使用できない状況にあっても従来型の講義に工夫を凝らして行くことで理解度を向上させることが出来る可能性が高いことが分かったので、従来型の講義形式における理解度向上の方法についても研究して行く必要がある。

【参考文献】

- ・監修：公益社団法人全国柔道整復学校協会. 編者：岸清・石塚寛. 解剖学改訂第2版. P59~68. 発行：医歯薬出版株式会社. 2016年1月10日発行.
- ・著者：Frank H.Netter. ネットー解剖学アトラス（原書第3版）. P2.P4.P8. 発行：株式会社南江堂. 2005年3月10日発行.

公益社団法人全国柔道整復学校協会 平成28年度学校運営改善助成事業による研究発表

補足資料1 [電子黒板にて使用した画像]



- 頭蓋の骨は15種類、23個の骨から構成。



- 頭蓋腔をなす脳頭蓋6種類、8個
- 顔面を構成し、眼窩、鼻腔、口腔の基礎をなす顔面頭蓋9種類、15個



- 頭蓋結合縫合
- 冠状縫合(前頭骨・左右頭頂骨)
- 矢状縫合(左右頭頂骨)
- ラムダ縫合(後頭骨・左右頭頂骨)
- 鱗状縫合(頭頂骨・側頭骨)
- 直線縫合(左右鼻骨の間)



- 可動性結合(滑膜性連結): 顎関節(楕円関節)
- 舌骨は頭蓋から離れ靱帯や筋で結合



- 脳頭蓋: 後頭骨(1)、蝶形骨(1)、側頭骨(2)、頭頂骨(2)、前頭骨(1)、篩骨(1)
- 脳頭蓋の中には脳を入れる。



- 顔面頭蓋: 下鼻甲介(2)、涙骨(2)、鼻骨(2)、鋤骨(1)、上顎骨(2)、口蓋骨(2)、頬骨(2)、下顎骨(1)、舌骨(1)

## 補足資料 2

### 【電子黒板使用後の試験問題】

問 1. 頭蓋の構成骨は何種類あるか。

1. 10 種類
2. 15 種類
3. 20 種類
4. 23 種類

問 2. 頭蓋骨の構成骨は何個あるか。

1. 15 個
2. 20 個
3. 23 個
4. 32 個

問 3. 脳頭蓋の構成骨は何種類あるか。

1. 6 種類
2. 8 種類
3. 9 種類
4. 15 種類

問 4. 脳頭蓋の構成骨は何個あるか。

1. 6 個
2. 8 個
3. 9 個
4. 15 個

問 5. 顔面頭蓋の構成骨は何種類あるか。

1. 6 種類
2. 8 種類
3. 9 種類
4. 15 種類

問 6. 顔面頭蓋の構成骨は何個あるか。

- 1. 6個
- 2. 8個
- 3. 9個
- 4. 15個

問 7. 縫合でない可動性関節を構成する骨の組合せはどれか。

- 1. 前頭骨・・・頭頂骨
- 2. 右頭頂骨・・・左頭頂骨
- 3. 頭頂骨・・・側頭骨
- 4. 側頭骨・・・下顎骨

問 8. 縫合は骨の連結のどの分類にあたるか。

- 1. 線維性の連結
- 2. 軟骨性の連結
- 3. 滑膜性の連結
- 4. 狭義の関節

問 9. 鋸状縫合でないのはどれか。

- 1. 冠状縫合
- 2. 鱗状縫合
- 3. 矢状縫合
- 4. ラムダ縫合

問 10. 直線縫合がみられるのはどれか。

- 1. 左右の頭頂骨の間
- 2. 前頭骨と左右頭頂骨の間
- 3. 頭頂骨と側頭骨の間
- 4. 左右鼻骨の間

問 11. 左右の頭頂骨と後頭骨との間でできる縫合を何というか。

- 1. 冠状縫合
- 2. 人字縫合
- 3. 鱗状縫合
- 4. 矢状縫合

問 12. 冠状縫合はどの構成にあたるか。

1. 前頭骨と左右頭頂骨の間
2. 左右頭頂骨の間
3. 側頭骨と頭頂骨の間
4. 左右頭頂骨と後頭骨の間

問 13. 矢状縫合はどの構成にあたるか。

1. 側頭骨と下顎骨の間
2. 左右鼻骨の間
3. 左右頭頂骨と後頭骨の間
4. 左右の頭頂骨の間

問 14. 滑膜性の連結はどれか。

1. 冠状縫合
2. 鱗状縫合
3. 歯の釘植
4. 顎関節

問 15. 脳頭蓋の構成骨はどれか。

1. 涙骨
2. 鼻骨
3. 後頭骨
4. 口蓋骨

問 16. 顔面頭蓋の骨はどれか。

1. 頭頂骨
2. 舌骨
3. 蝶形骨
4. 篩骨

問 17. 脳頭蓋の骨はどれか。

1. 側頭骨
2. 下鼻口蓋
3. 上顎骨
4. 頬骨

問 18. 顔面頭蓋の骨はどれか。

1. 前頭骨
2. 蝶形骨
3. 篩骨
4. 鋤骨

問 19. 頭蓋骨で 1 個の骨はどれか。

1. 前頭骨
2. 側頭骨
3. 口蓋骨
4. 下鼻甲介

問 20. 頭蓋骨で 2 個の骨はどれか。

1. 鋤骨
2. 舌骨
3. 口蓋骨
4. 下顎骨

問 21. 脳頭蓋の構成骨で 1 個のものはどれか。

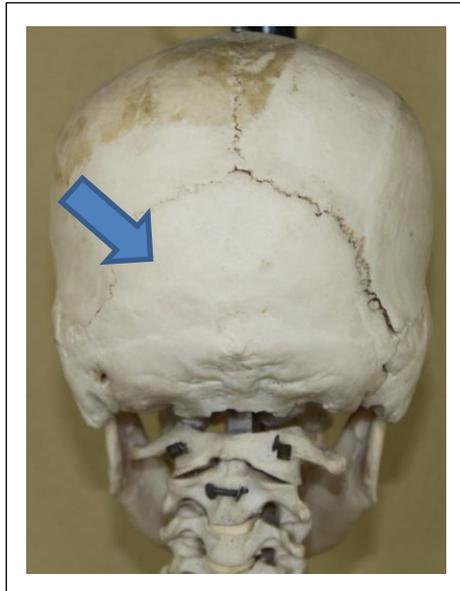
1. 蝶形骨
2. 頭頂骨
3. 口蓋骨
4. 舌骨

問 22. 顔面頭蓋の構成骨で 2 個のものはどれか。

1. 篩骨
2. 側頭骨
3. 鋤骨
4. 鼻骨

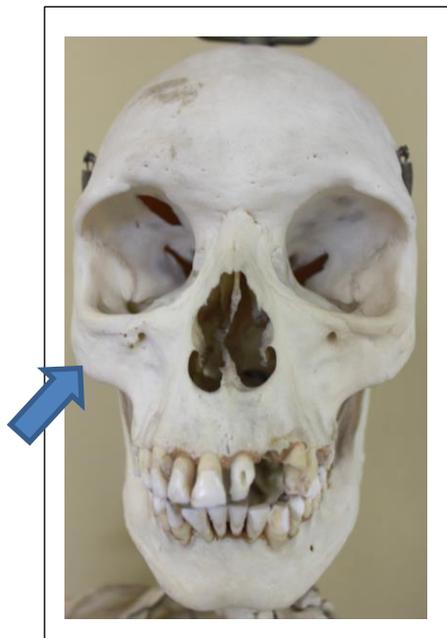
問 23. 下記の写真の矢印の骨は何というか。

1. 頭頂骨
2. 後頭骨
3. 下顎骨
4. 前頭骨

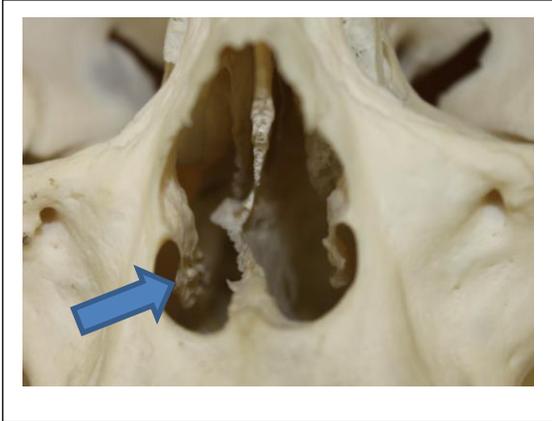


問 24. 下記の写真の矢印の骨は何というか。

1. 前頭骨
2. 下鼻甲介
3. 上顎骨
4. 頬骨

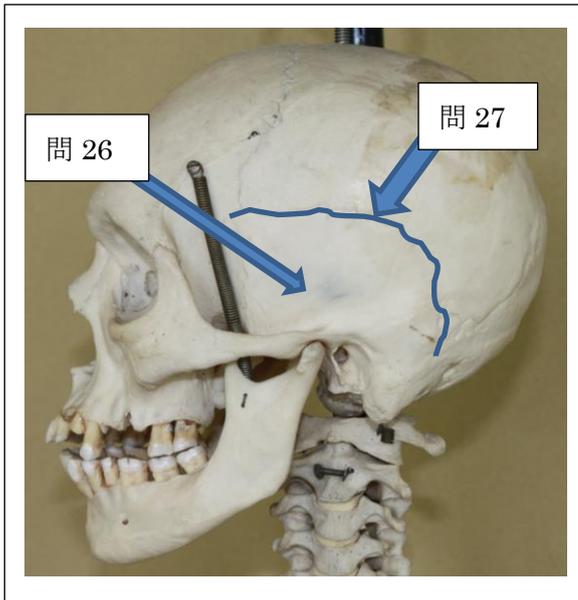


問 25. 下記の写真の矢印の骨は何というか。



1. 鋤骨
2. 涙骨
3. 下鼻甲介
4. 鼻骨

問 26. 下記の写真の矢印の骨は何というか。



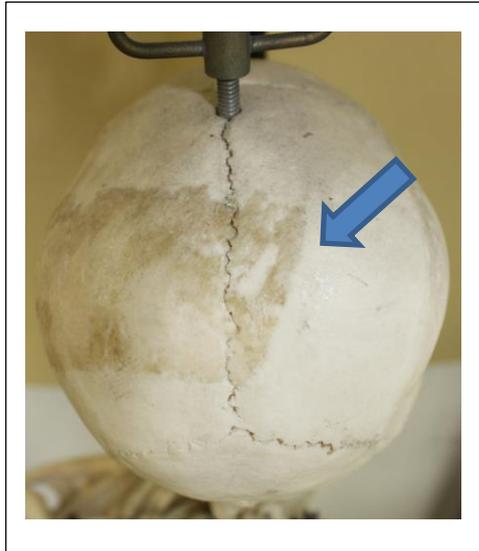
1. 頭頂骨
2. 前頭骨
3. 側頭骨
4. 後頭骨

問 27. 【問 26】 の写真で矢印【問 27】 の縫合を何というか。

1. 冠状縫合
2. ラムダ縫合
3. 鱗状縫合
4. 矢状縫合

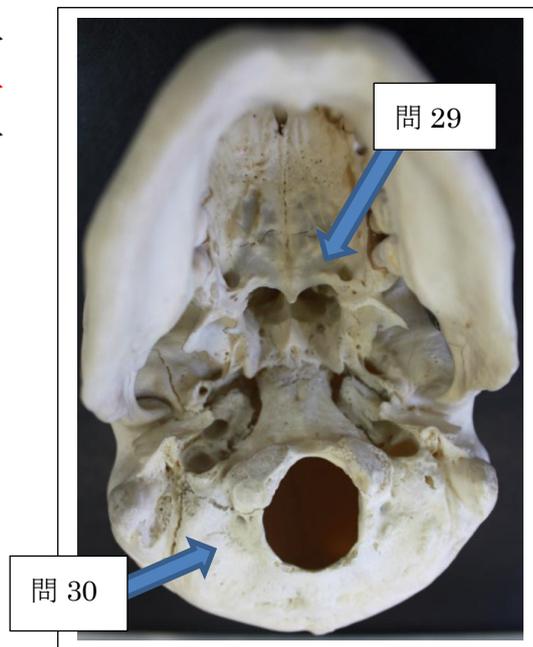
問 28. 下記の写真は頭蓋骨の上部である。矢印の骨は何というか。

1. 前頭骨
2. 頭頂骨
3. 後頭骨
4. 側頭骨



問 29. 下記の写真の矢印の骨は何というか。

1. 上顎骨
2. 口蓋骨
3. 蝶形骨
4. 鋤骨



問 30. 【問 29】の写真で【問 30】の矢印の骨は何というか。

1. 側頭骨
2. 蝶形骨
3. 下顎骨
4. 後頭骨

**【骨模型使用板書授業後の試験問題】**

問 1. 後頭骨にないのはどれか。

1. 後頭鱗
2. 大後頭孔
3. 翼状突起
4. 後頭顆

問 2. 蝶形骨について誤っているのはどれか。

1. 含気骨である
2. 翼状突起に内側・外側翼突筋が付着する
3. 小翼の根部に視神経管が貫く
4. 木の葉形の骨である

問 3. 側頭骨について誤っているのはどれか。

1. 骨内には平衡聴覚器を収容する
2. 外耳孔がある
3. 頭頂骨と矢状縫合を形成する
4. 頸動脈管が開いている

問 4. 頭頂骨に関係がないのはどれか。

1. 四角形の皿のような形の扁平骨である
2. 前頭骨とラムダ縫合を形成する
3. 脳頭蓋の上壁をなす
4. 側頭骨と鱗状縫合を形成する

問 5. 前頭骨について誤っているのはどれか。

1. 含気骨である
2. 脳頭蓋の後部にある
3. 貝殻状の形をしている
4. 頭頂骨と冠状縫合を形成する

問 6. 篩骨について誤っているのはどれか。

1. 嗅神経を通す多数の孔がある
2. 含気骨であるが副鼻腔を構成しない
3. 鶏冠が頭蓋腔に向かい突出する
4. 中鼻甲介が隆起する

問 7. 下鼻甲介に関係のないのはどれか。

1. 独立する骨である
2. 有対である
3. 鼻中隔を構成する
4. 中鼻甲介とほぼ同形の骨である

問 8. 涙骨について誤っているのはどれか。

1. 眼窩構成骨である
2. 篩骨迷路の前部を外側からおおう
3. 頬骨と接する
4. 鼻涙管の基部を構成する

問 9. 鼻骨について誤っているのはどれか。

1. 鼻根部にある長四角形の骨である
2. 左右の鼻骨で直線縫合を形成する
3. 有対の骨である
4. 側頭骨と接する

問 10. 鋤骨について誤っているのはどれか。

1. 鋤形の薄い骨板である
2. 篩骨の突起である
3. 鼻中隔の下部を形成する
4. 無対の骨である

問 11. 上顎骨について誤っているのはどれか。

1. 上顎洞を有する
2. 副鼻腔を有する
3. 眼窩の下壁を構成する
4. 歯を釘植するための口蓋突起が出る

問 12. 口蓋骨について誤っているのはどれか。

1. 骨口蓋の前部を構成する
2. 鼻腔の外側壁後部をつくる
3. 垂直板がある
4. 水平板がある

問 13. 頬骨について誤っているのはどれか。

1. 顔面の頬の突出をつくる骨である
2. 眼窩の内側壁を構成する
3. 側頭骨とともに頬骨弓をつくる
4. 上顎骨の頬骨突起と接する

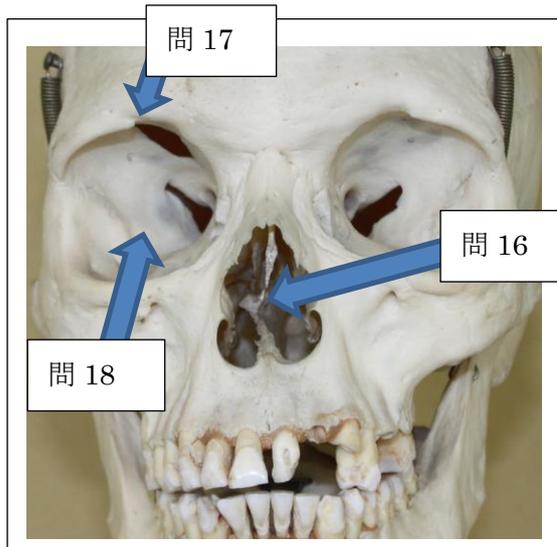
問 14. 下顎骨について誤っているのはどれか。

1. 馬蹄形をなす骨である
2. 下顎枝からは関節突起と筋突起が出る
3. 下顎頭は側頭骨の下顎窩と顎関節をつくる
4. 下顎体には眼窩下孔が開く

問 15. 舌骨について誤っているのはどれか。

1. 下顎骨と関節する
2. 舌根の下部にある馬蹄形をした骨である
3. 舌骨上筋群と舌骨下筋群の付着部となる
4. 1対の大角と小角の突起を出す

問 16. 下記の写真の矢印の部位を何というか。



1. 下鼻甲介
2. 鼻中隔
3. 梨状口
4. 齒槽突起

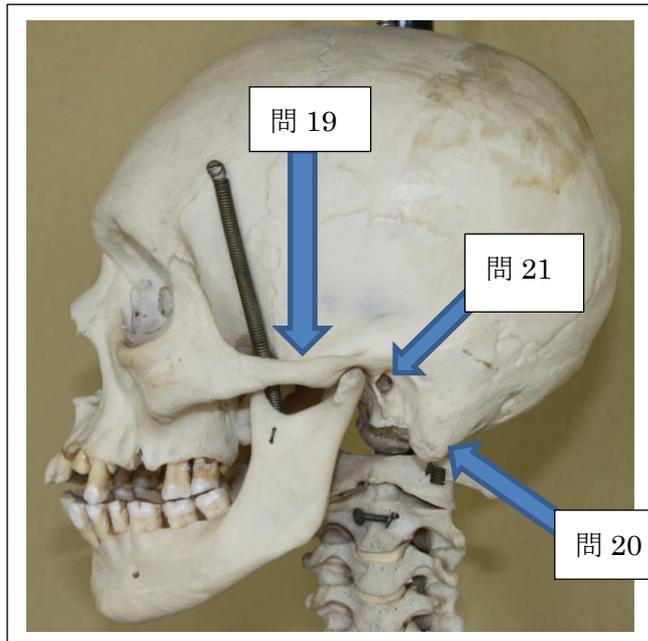
問 17. 【問 16】 の写真で問 17 の矢印の部位を何というか。

1. 眼窩下孔
2. 眼窩上切痕
3. 眼窩下溝
4. 上眼窩裂

問 18. 【問 16】 の写真で問 18 の矢印のくぼんだ部位を何というか。

1. 眼窩
2. 鼻腔
3. 口腔
4. 副鼻腔

問 19. 下記の写真の矢印の部位を何というか。



1. 後頭鱗
2. 下顎枝
3. 頬骨弓
4. 下顎窩

問 20. 【問 19】の写真で問 20 の矢印の部位を何というか。

1. 側頭鱗
2. 頬骨
3. 乳様突起
4. 外耳孔

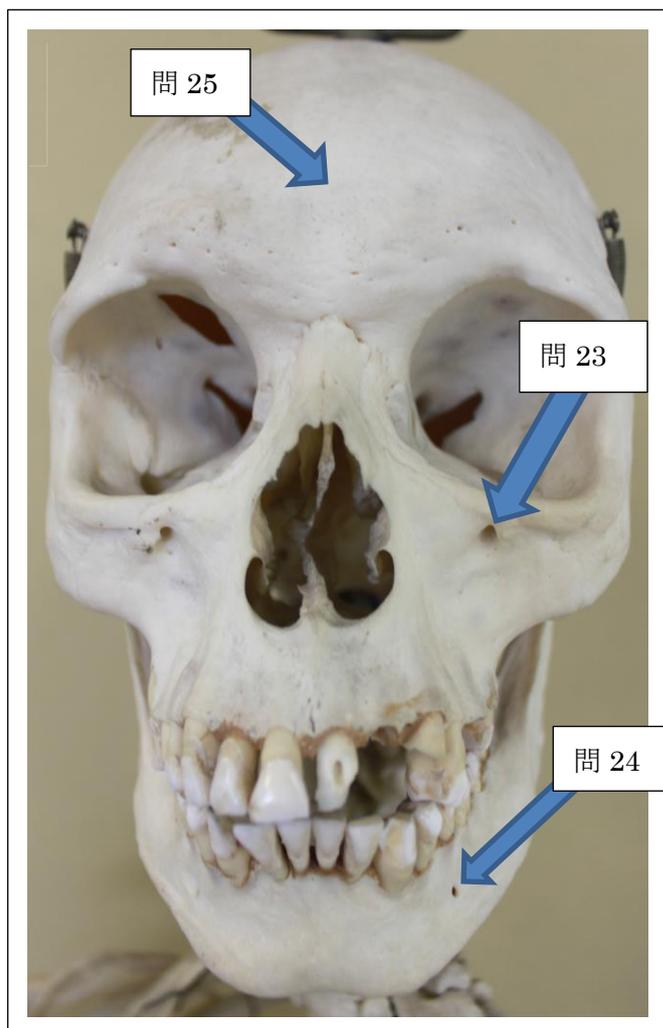
問 21. 【問 19】の写真で問 21 の矢印の部位を何というか。

1. 内耳孔
2. 外耳孔
3. 視神経管
4. オトガイ孔

問 22. 【問 21】 の問題の部位は何という骨に存在するか

1. 前頭骨
2. 側頭骨
3. 後頭骨
4. 蝶形骨

問 23. 下記の写真の矢印の部位を何というか。



1. 眼窩上孔
2. 眼窩下孔
3. 眼窩下溝
4. 視神経管

問 24. 【問 23】 の写真で問 24 の矢印の部位をなんというか。

1. 視神経管
2. 上眼窩裂
3. 下眼窩裂
4. オトガイ孔

問 25. 【問 23】 の写真で問 25 の矢印の部位を何というか。

1. 後頭鱗
2. 側頭鱗
3. 頭頂骨
4. 前頭鱗

問 26. 【問 23】 の写真で【問 23】 の矢印の部位は何という骨に存在するか。

1. 頬骨
2. 上顎骨
3. 蝶形骨
4. 下鼻甲介

問 27. 下記の写真の矢印を何というか。

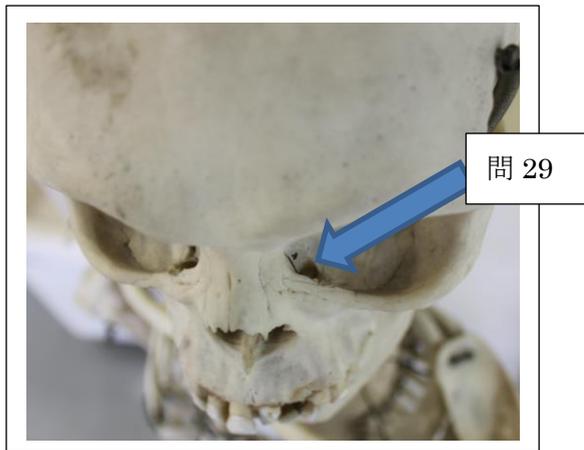
1. 視神経管
2. 上眼窩裂
3. 下眼窩裂
4. 半月裂孔



問 28. 【問 27】 の写真の問 28 の矢印の部位を何というか。

1. 視神経管
2. 上眼窩裂
3. 下眼窩裂
4. 鼻涙管

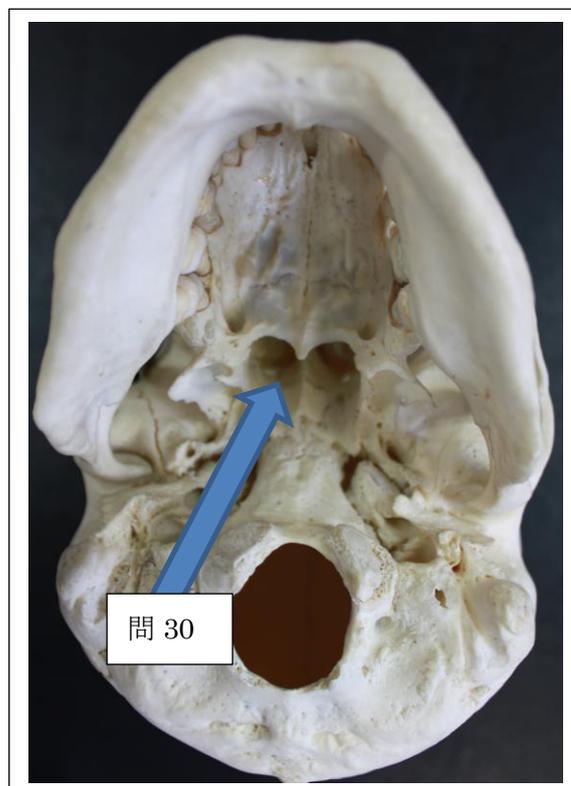
問 29. 下記は頭蓋を上から見ている写真である、矢印の部位を何というか。



1. 半月裂孔
2. 篩骨蜂巢
3. 後鼻孔
4. 鼻涙管

問 30. 下記の写真の矢印の部位を何というか。

1. 上顎骨口蓋突起
2. 蝶形骨翼状突起
3. 後鼻孔
4. 口蓋骨垂直板



### 補足資料3

#### 【電子黒板使用授業後のアンケート】

・該当するところに○をしてください。

- 1) 電子黒板を知っていましたか?      ・はい      ・いいえ
- 2) 以前にも電子黒板を使った授業を受けたことがありますか?      ・はい      ・いいえ
- 3) 電子黒板を使った授業を受けた感想はどのようなものですか?
- ①わかりやすい
  - ②少しわかりやすい
  - ③特に感じない
  - ④少しわかりにくい
  - ⑤わかりにくい
- 4) 頭蓋骨の勉強は理解が出来ましたか?
- ①理解できた
  - ②少し理解できた
  - ③特に感じない
  - ④少し理解できない
  - ⑤理解できない
- 5) 電子黒板を使った授業は今後も受けたいと考えますか?
- ①受けたい      ②使っても使わなくてもよい      ③特に感じない      ④使わない方がよい
- 6) 学生の成績向上のために行う、今回の取り組みをあなたはどのように考えますか?
- ①とても良い取り組み      ②良い取り組み      ③特に感じない
  - ④出来ればしないほうがよい      ⑤しないほうがよい
- 7) どのような授業がわかりやすいですか? 記述アンケートをお願いします。

記述欄

※御協力ありがとうございました。

**【骨模型使用板書授業後のアンケート】**

・該当するところに○をしてください。

1) 骨模型を用いた板書授業の感想はどのようなものですか？

- ①わかりやすい
- ②少しわかりやすい
- ③特に感じない
- ④少しわかりにくい
- ⑤わかりにくい

2) 今日の授業で頭蓋骨の勉強は理解が出来ましたか？

- ①理解できた
- ②少し理解できた
- ③特に感じない
- ④少し理解できない
- ⑤理解できない

3) 電子黒板を使用した授業と骨模型を使用した板書授業を受けた、あなたの感想、長所と短所を聞かせてください？記述アンケートをお願いします。

電子黒板 長所

短所

骨模型を使用した板書授業 長所

短所

※御協力ありがとうございました。