

水の硬度によるミジンコへの影響

六甲アイランド高等学校 25期総合科学系5班



1. はじめに

①研究目的

- ・ミジンコは様々な実験・研究の対象となりやすい
 - ・実験対象へのストレスが最小限である必要がある
- 快適な硬度の水を作成する。

②用語説明

a) 硬水と軟水の違いは「**硬度**」にある。[4]

- 軟水 →0~60mg/L
 - 中硬・中軟水→60~120mg/L
 - 硬水 →120~180mg/L
 - 非常な硬水 →180mg/L以上 (WHOでの定義より)
- 硬度とは、**水1Lあたりのカルシウムやマグネシウムの含有量**。

b) 遊泳障害[1]

容器を穏やかに動かしても15秒間の観察期間中に遊泳しないこと。

③仮説

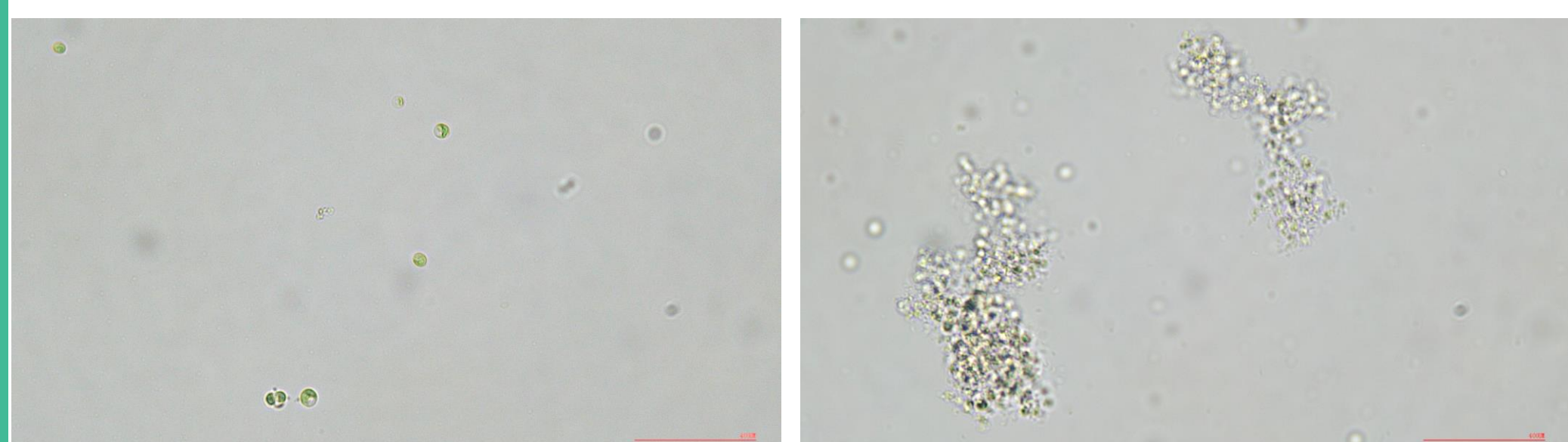


図1.クロレラの培養
左：軟水
右：非常な硬水

→オオミジンコは非常な硬水の方が変化が出やすい。

2. 方法

①実験材料

オオミジンコ *Daphnia magna*、
淡水産クロレラ、
いろはす（白洲産）（以下、軟水）、
Contrex（フランス産）（以下、硬水）、
滅菌済み50mlチューブ、
オートクレーブ、
マイクロピペット、
生物顕微鏡（Nikon）、
ペトリディッシュ（FALCOM）



図2.オオミジンコ



図3.硬水（左） 軟水（右）

表1.いろはすとContrexのミネラル分・硬度の違い

採水地	カルシウム	マグネシウム	カリウム	ナトリウム	硬度	pH
白洲産	0.72mg	0.09mg	0.09mg	0.72mg	27	7.9
フランス産	46.8mg	7.45mg	0.28mg	0.94mg	1468	7.4

②検証方法

- 1.1つの水滴にこどもを1個体ずつ入れる
- 2.20個体ずつ軟水と硬水に分け、ラップで包み、恒温機に入れる
- 3.24時間後観察を行う

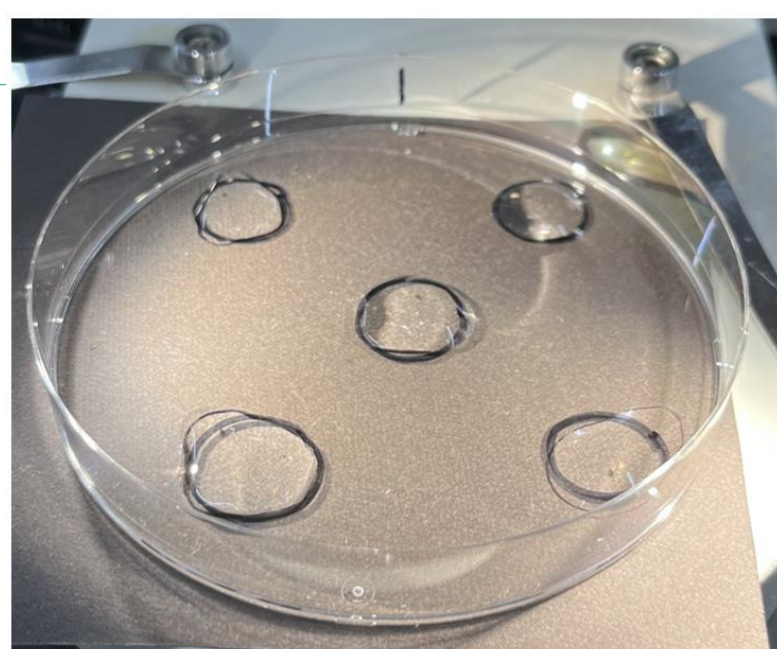


図4.観察時のシャーレ

3. 結果

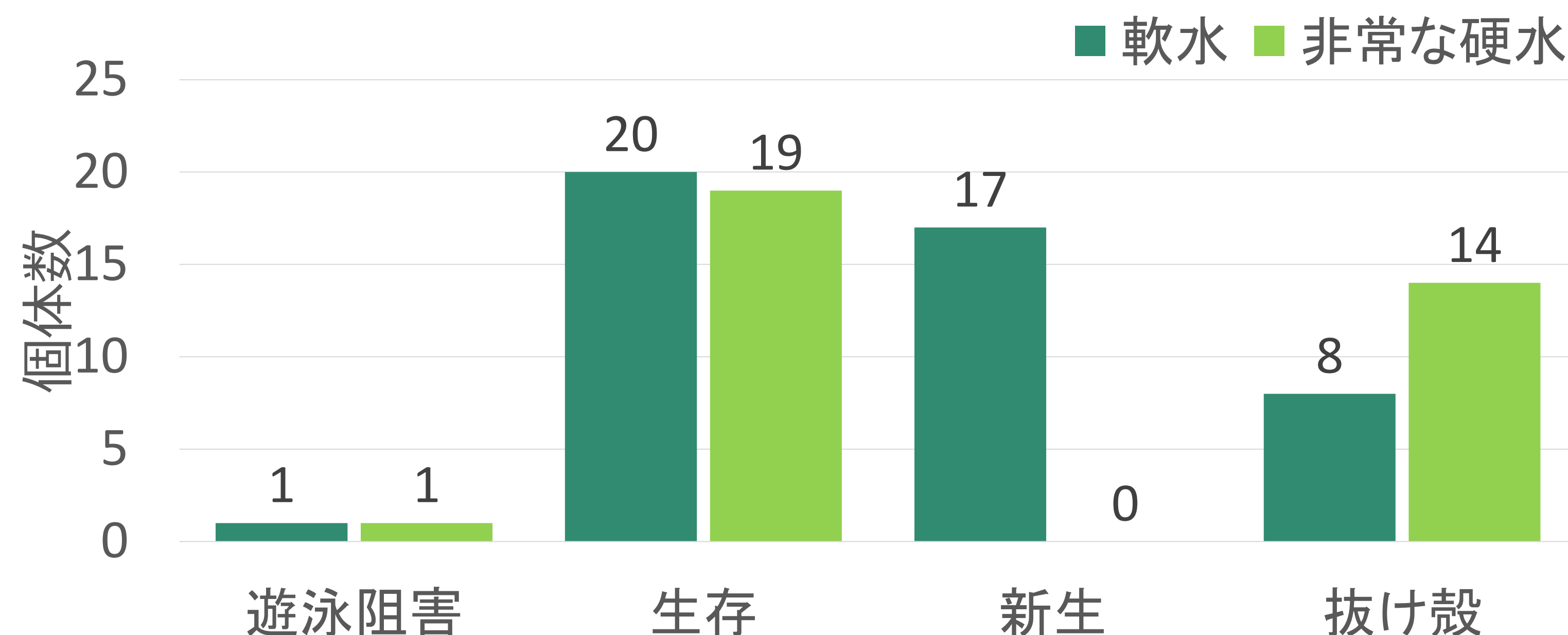


図5.水の硬度による影響

- ・軟水、硬水共に1個体ずつ遊泳障害が起こった。
- ・硬水のみ個体数が減少した。
- ・軟水のみ繁殖した。
- ・軟水、硬水共に脱皮したが、硬水の方が多かった。

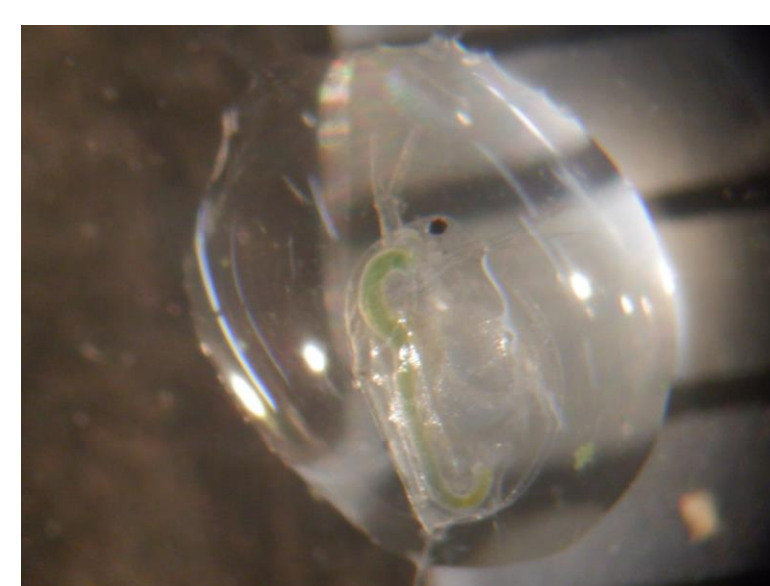


図6.硬水 生存



図7.硬水 運動性なし

4. 考察

- ・遊泳障害が軟水、硬水両方で起こった
→実験期間が短かった
- ・硬水のみ個体数が減少した
→実験に不備があった
- ・軟水のみ新生が見られた
→硬水では繁殖しにくい
- ・硬水の方が抜け殻が多かった
→ストレスから脱皮が促進された

5. 結論

- ・遊泳障害が起きにくい硬度、
ミジンコに適した硬度はわからなかった。
- ・硬水で新生が見られなかった/脱皮した個体が多かった
→硬水はミジンコに何らかの**ストレスを与えている**。

6. 今後の展望

- ・実験期間が短く、遊泳障害の反応がきちんと見られなかった
→24時間× 48時間○
- ・軟水と非常な硬水のみ実験に使用した
→他の硬度でも実験を行い、ミジンコに適した硬度の水を作成する

7. 参考文献

- [1]清水涼子,吉村忠与志他、「ミジンコ遊泳障害試験法の簡素化に関する検討」、福井工業高等専門学校物質工学科、2008、J.Technology and Education Vol.15 No.1 pp37-40
- [2]内田ひおり,大野詩真、「ジャガイモの芽の毒が水生微小生物に与える影響」、神戸市立六甲アイランド高校、2023、p.32
- [3] 日本プランクトン学会、ずかん プランクトン、技術評論社、2011、
- [4]硬水と軟水の違い、 <https://www.evian.com/jp/what-is-mineral-water/hardsoftwater/>、参照:2023年6月26日、
- [5]杉山 寛, 藤村葉子 他、ミジンコの飼育方法について、 <https://www.pref.chiba.lg.jp/wit/hai-ka/nenpou/documents/ar2014haika005.pdf>、参照:2023年5月24日、
- [6]伊藤睦海, 田口真之 他、環境の変化がミジンコに与える影響、 <https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H26ssh/sc2/21445.pdf>、参照:2023年5月31日、

ペップトークによる身体能力向上効果

六甲アイランド高等学校 24期総合科学系99班 六甲太郎・六甲次郎・六甲三郎



1. はじめに

① 部活動において監督からのペップトーク*によって、本来の実力以上の成果を残せるという実感があった。

*ペップトーク：
スポーツ選手等を励ますために、監督者が本番直前に行う短い激励メッセージ。Pep(元気)、Pep up(元気づける)という言葉から来ている。

ペップトークのやり方

- (1)事実を受け入れる
- (2)捉え方をポジティブに変換する
- (3)してほしいことを伝える
- (4)激励を贈る

ペップトークのルール

- (a)ポジティブな言葉を使う
- (b)短い言葉を使う
- (c)わかりやすい言葉を使う
- (d)一番言ってほしい言葉を使う
- (e)心に火をつける本気の関わり



② 六アイ新聞によるとペップトークによるアメフト選手の能力向上が謳われている[1]が、検証データは示されていない。

ペップトークに身体能力向上の効果があるのか
について検証する

2. 方法

検証条件：20●●年●月●日 PM2:00～PM3:00

晴れ 気温22℃ 湿度60%

検証対象：スポーツコース●期生 ●名

(男性●名、女性●名：●歳)

検証方法：周回走記録による身体能力評価

- ①検証の意図は伝えず、周回走(平坦400m)を2周走ってもらいタイムを記録
- ②20分間のインターバル
- ③ペップトークを実行し、周回走を2周走ってもらいタイムを記録

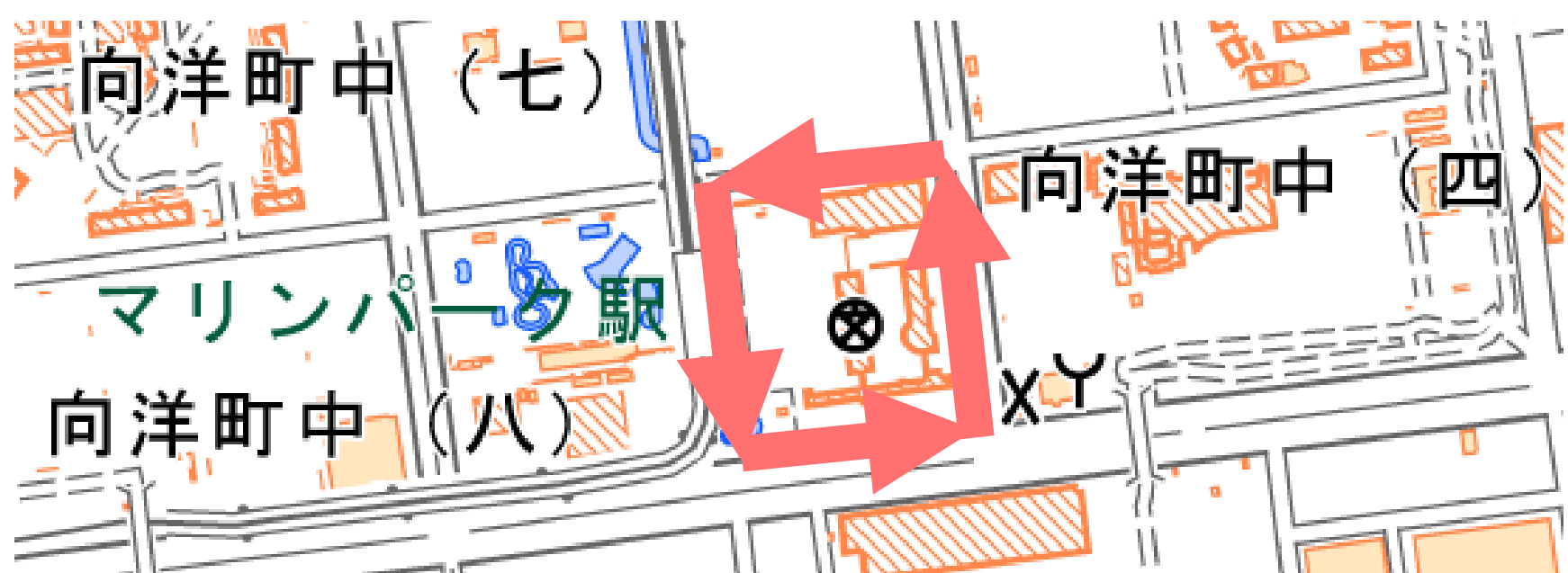


図1. 周回走ルート、神戸市東灘区向洋町中4
(出典：国土地理院発行2.5万分1地形図を加工[2])

4. 考察

六愛太郎によると身体強化を目的としたトレーニングインターバルは30s～5minが適切[3]であり、一方、六愛次郎によると筋疲労を回復させる休息は部位によって異なるが最大で72時間が適切[4]となっている。

今回の検証で設定した20分間のインターバルは、筋疲労を回復させるための時間として適切ではなく、ペップトーク前の周回走の疲労が蓄積した状態で検証を行ったため、記録は低下したと考えられる。

6. 参考文献

- [1] ペップトークで大躍進, 六アイ新聞社, 2022-08-01, 朝刊,p.1
- [2] 地理院地図, <https://maps.gsi.go.jp/>, 参照2022-08-01
- [3] 六愛太郎, トレーニングインターバル調査, Jornal of Physical Education, 2022, Vol.1, No.1, p.1-2
- [4] 六愛次郎, 筋肉の超回復, <https://muscle.kinniku.go.go.jp/>, 参照2022-08-01

3. 結果

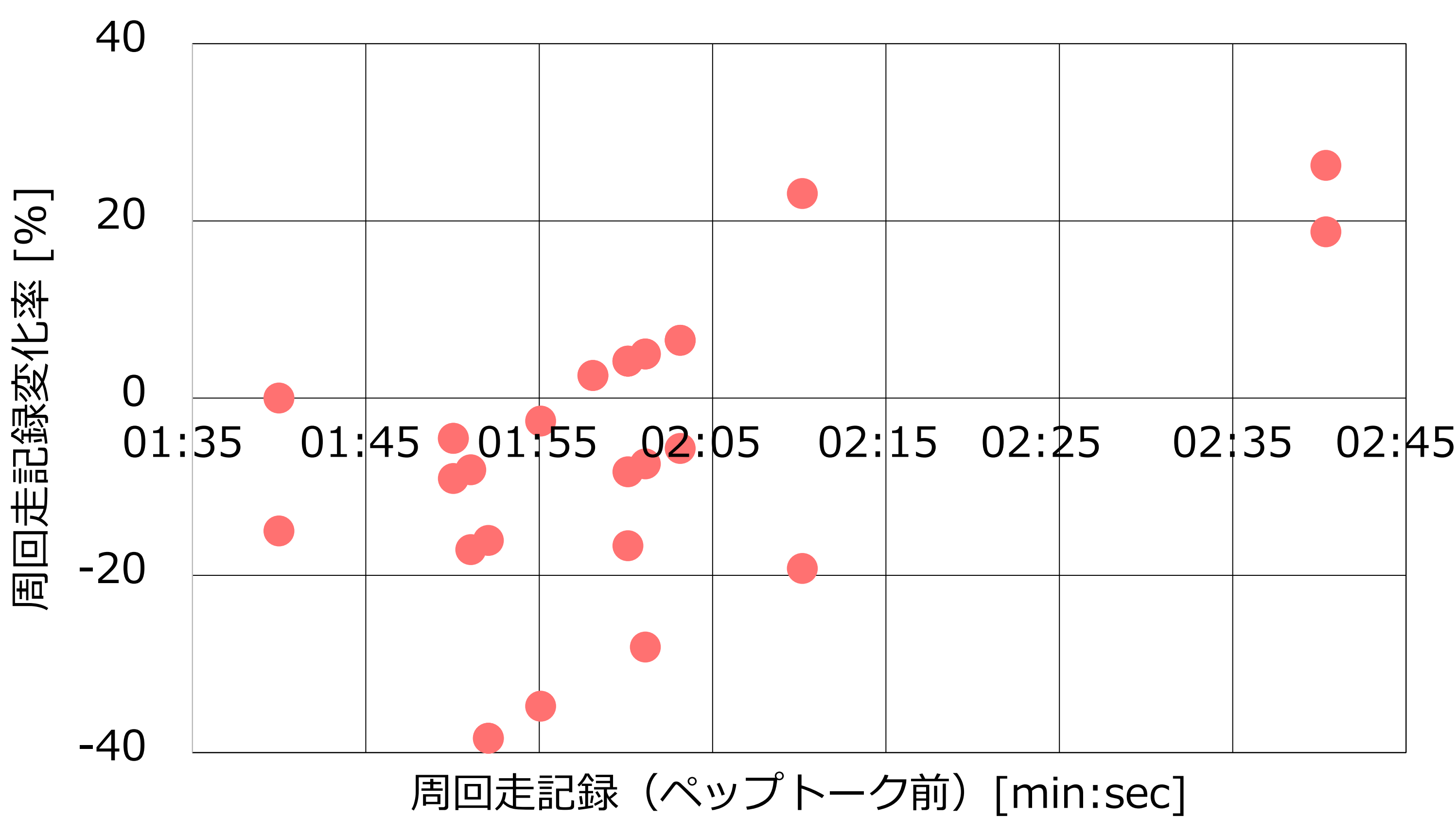


図2. ペップトーク前後での周回走(平坦400m)の記録の変化率

- 今回の検証における記録の変化率は **$-5.5 \pm 2.9\%$** となった
- ペップトーク前の記録において
01:35～01:45の集団を記録が早い集団群Ⅰ
01:45～02:05の集団を記録が通常集団群Ⅱ
02:05～02:45の集団を記録が遅い集団群Ⅲ とすると
記録が遅い集団群Ⅲについては記録が向上する傾向があった
記録が早い集団群Ⅰ及び通常集団群Ⅱについては記録の向上がみられない傾向があった

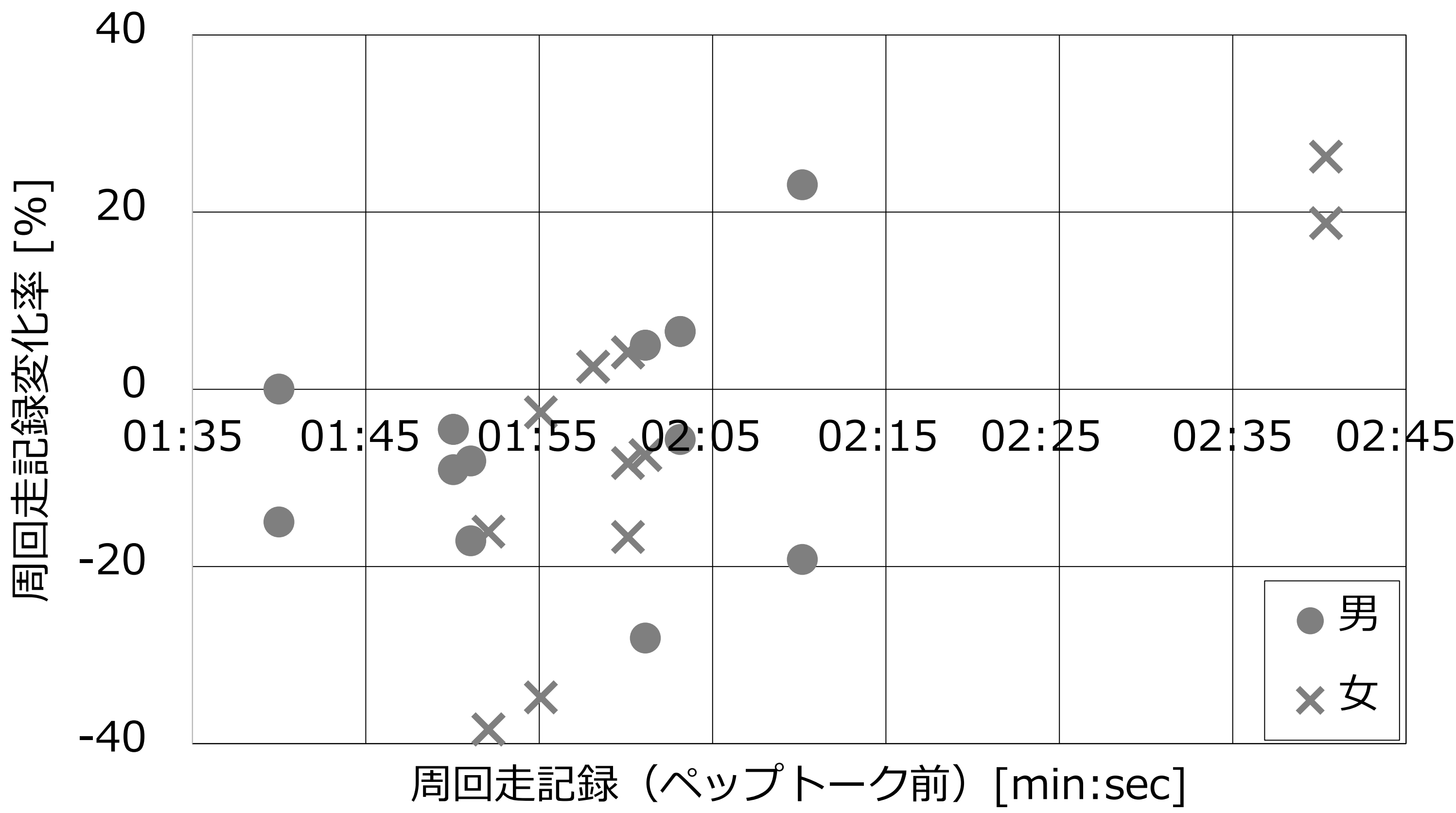


図3. ペップトーク前後での周回走(平坦400m)の男女別記録の変化率

- 男女別での今回の検証における記録の変化率は
男性 **$-4.4 \pm 3.2\%$** 、女性 **$-6.7 \pm 4.8\%$** となり
男女での差はみられなかった

5. 結論

今回の検証からは、ペップトークが身体能力向上の効果があるのかという点についての結論を得ることができなかった。

20分間というインターバルをおいての周回走ではペップトークによる能力向上効果よりも疲労の蓄積による能力低下が現れる結果となった。また、疲労の蓄積による能力の低下割合についての男女での差はみられなかった。

筋力増強補食の提案

六甲アイランド高等学校 24期総合科学系99班 六甲太郎・六甲次郎・六甲三郎



1. 目的

- A) 部活動前には昼食として高エネルギーの食事を摂っているが、部活動後については補食が取れていない選手が多い。
- B) 筋力増強には運動後1時間以内のタンパク質補充が重要[1]である。
- C) 部活動後には食堂の営業時間外であり、補食の調達手段としては昼の軽食販売時となる。

部活動後に食べられる筋力増強用の軽食販売
について提案する

2. 知識

＜栄養素＞[2][3]
タンパク質：筋肉を作る材料となる
動物性タンパク質/植物性タンパク質に分かれる
動物性タンパク質：消化吸収が早く、**筋力増強には運動後摂取が望ましい**
植物性タンパク質：消化吸収が遅く、筋力増強には就寝前、起床後の摂取が望ましい

糖 質：エネルギー源となる
(炭水化物と表示される場合もある)

脂 質：エネルギー源となる

ビ タ ミ ン：他の栄養素の活動支援をする
特に**ビタミンZ9**が**タンパク質の働きを支援する**

ミ ネ ラ ル：他の栄養素の活動支援をする
(食塩相当量と表示される場合もある)

3. 素材

動物性タンパク質とビタミンZ9が豊富な食材を活用し、**時間経過による傷みが出にくい食材**を扱う

表1. 各食材の栄養成分及び価格				
[mg/100g]	大豆*1	いわし*2	ささみ*3	お米*4
エネルギー	100	100	100	100
タンパク質	100 植物由来	100 動物由来	100 動物由来	50 植物由来
脂質	10	10	10	10
炭水化物	10	10	10	100
食塩相当量	1	1	1	1
ビタミン	ビタミンB1 3	ビタミンZ9 5	ビタミンC 5	なし
価格*5	10	100	200	50
耐久性*6	○	○	×	×

*1 六甲アイランド農場A産（購入2022-08-01）
*2 六甲アイランド農場B産（購入2022-08-01）
*3 六甲アイランド農場C産（購入2022-08-01）
*4 六甲アイランド農場D産（購入2022-08-01）
*5 六甲アイランド商店、2022-08-01
*6 6時間20℃で保ったのち、見た目や触感に変化があったものを×とした

→ **イワシ**をメインの食材として用いる

4. 調理

＜材料＞	
いわし	6尾
玉ねぎ	1/4個
☆片栗粉	大さじ1
☆生姜チューブ(すりおろしでも)	小さじ1/4
☆溶き卵(全卵)	大さじ1と1/2
◎ケチャップ	大さじ5
◎ウスターソース	大さじ1
◎砂糖	小さじ2

- ＜調理方法＞
- ① 頭がついてるなら切り落とし、内臓も出す。
 - ② 腹を上にして、親指を向こう側の身と背骨の間にに入れて骨と身を離すよう横へ滑らせ開く。
 - ③ 同じように反対側の身と背骨の間に指を入れ開く。背骨を取り、尻尾を切り落とす。
 - ④ 背びれ(背骨を取ったところにある)を取り、腹ビレもあれば取る。
 - ⑤ 皮をはぐ(頭方向から指でつまんではがす)。面倒ならついたままでもok！
 - ⑥ 小さいフライパンや小鍋に◎を入れて混ぜ、弱火に2～3分かけておく。
 - ⑦ 鰯を5mm角位に粗みじん切りにしたあと、包丁でたたいて細かくする(だいたいok♪)。玉ねぎもみじん切りにする。
 - ⑧ ボウルに7の鰯と玉ねぎと、☆を入れてよく混ぜる。

命名「**イワシボール**」

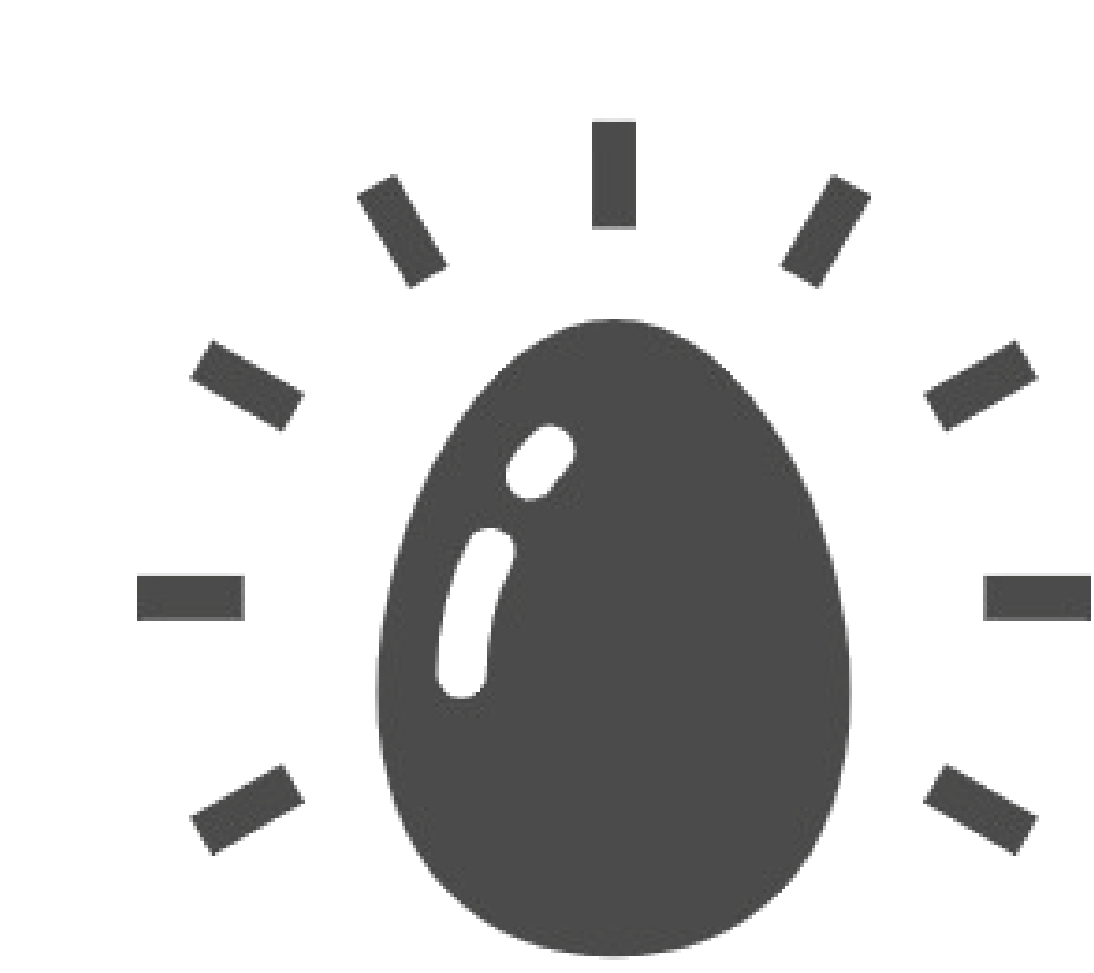


図1. イワシボール

表2. イワシボールの栄養成分及び価格	
[mg/1個]	イワシボール
エネルギー	100
たんぱく質	500
脂質	100
炭水化物	100
食塩相当量	100
ビタミン	ビタミンZ9 500
価格*5	100
耐久性*6	○

5. 提案

今回の筋力増強補食「イワシボール」を下記の機関に提案した

- 六アイ食堂 → **8月1日のみ限定販売**
- 六アイ食品株式会社 → **8月中の限定販売**
- 六アイフーズ株式会社 → 不採択

6. 結論

活動の結果、**筋力増強補食「イワシボール」の販売が実現**した。
今後は、購入者に関するデータや購入者に対するアンケート調査によって、「**イワシボール**」の**有意性を検証する**必要がある。

7. 参考文献

[1] 六愛太郎, タンパク質補充のタイミング, Jornaal of Physical Education, 2022, Vol.1, No.1, p.1-2
[2] 六愛次郎, 栄養素のすべて, <https://eiyoh.go.go.jp/>, 参照2022-08-01
[3] 六愛三郎, タンパク質の種類, <https://tanpaku.go.go.jp/>, 参照2022-08-01