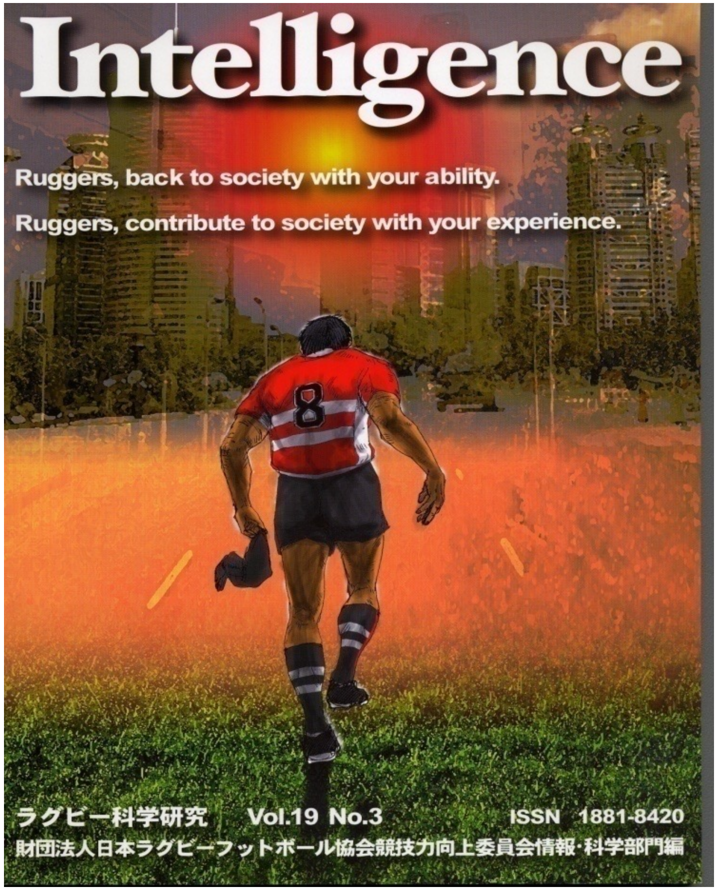
# ②傷害の理解

JRFU情報科学部門長
2007-

「ラグビー科学研究」
若手の発掘育成



# ネットワーク解析を用いた頭部･脊椎損傷の構造の解明

(Sasaki, 2020, PLoS ONE)

都合により動画を削除しました。

***タックルプレーの一例。ディフェンス側のプレーヤーのタックル(1回目のインパクト)とグラウンドへの衝突(2回目のインパクト)。***

**国内ラグビー人口は93,873人(2014-2018)、高校生27%。**

**2011～、年20件の重傷事故**

**ラグビーはタックルで相手を止めるプレーがある。これは成長ギャップが大きい青年期の深刻な怪我につながる可能性があります。**

都合により
イラストを削除しました。

＊タックルをしている様子

**過去14年間の重傷事故報告。**

**JRFU登録チームは、**
**重傷を負って3日後、2ヶ月内、6ヶ月内に報告義務。**

## Japanese Rugby Population

| Age | -12 | -15 | -18 | -22 | 23- | (female) | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Number (%) | 19,975 (21) | 10,510 (11) | 24,918 (27%) | 10,693 (12) | 26,204 (28) | 570 (1) | 93,873 (100) |

## Number (ratio) of serious injuries in Japan (nc; not clear)

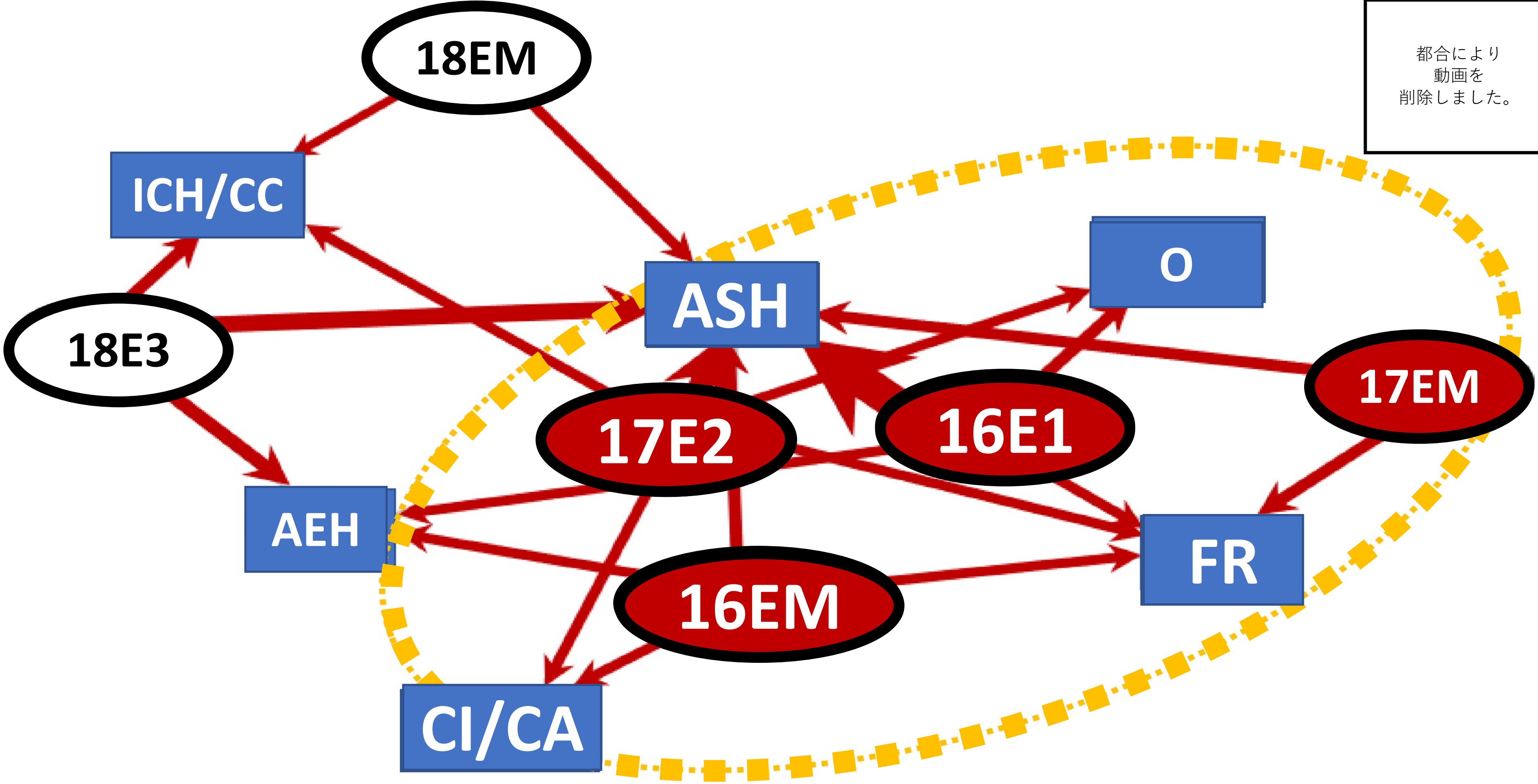
| | -12 | -15 | -18 | -22 | 23- | (female) | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Head | nc | nc | 48(41% ) | nc | nc | nc | 117 |
| Spine | nc | nc | 54(41%) | nc | nc | nc | 133 |
| Chest Abdominal | nc | nc | 4 (50%) | nc | nc | nc | 8 |
| Circulation | nc | nc | 10(38%) | nc | nc | nc | 26 |

## Number of head injuries (HI) and all serious injuries (ASI) by month in High school players (nc; not clear)

| Month | 4 | 5 | 6 | 7 | **8** | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | nc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N of HI | 2 | 0 | 5 | 4 | 14 | 3 | 6 | 3 | 2 | 5 | 0 | 3 | 0 |
| N of ASI | 6 | 3 | 2 | 4 | 27 | 4 | 7 | 3 | 2 | 5 | 7 | 3 | 2 |

**Summer camp month**

***Among all high school players, 57% started from 16 yrs old, indicating that they have a relatively low experience.***




都合により
動画を
削除しました。

頭部の重傷要因は、若く経験浅いプレーヤー(16歳/経験1年、17歳/経験2年)を中心に位置付けられています。太い矢印は、より強い関係を示します。

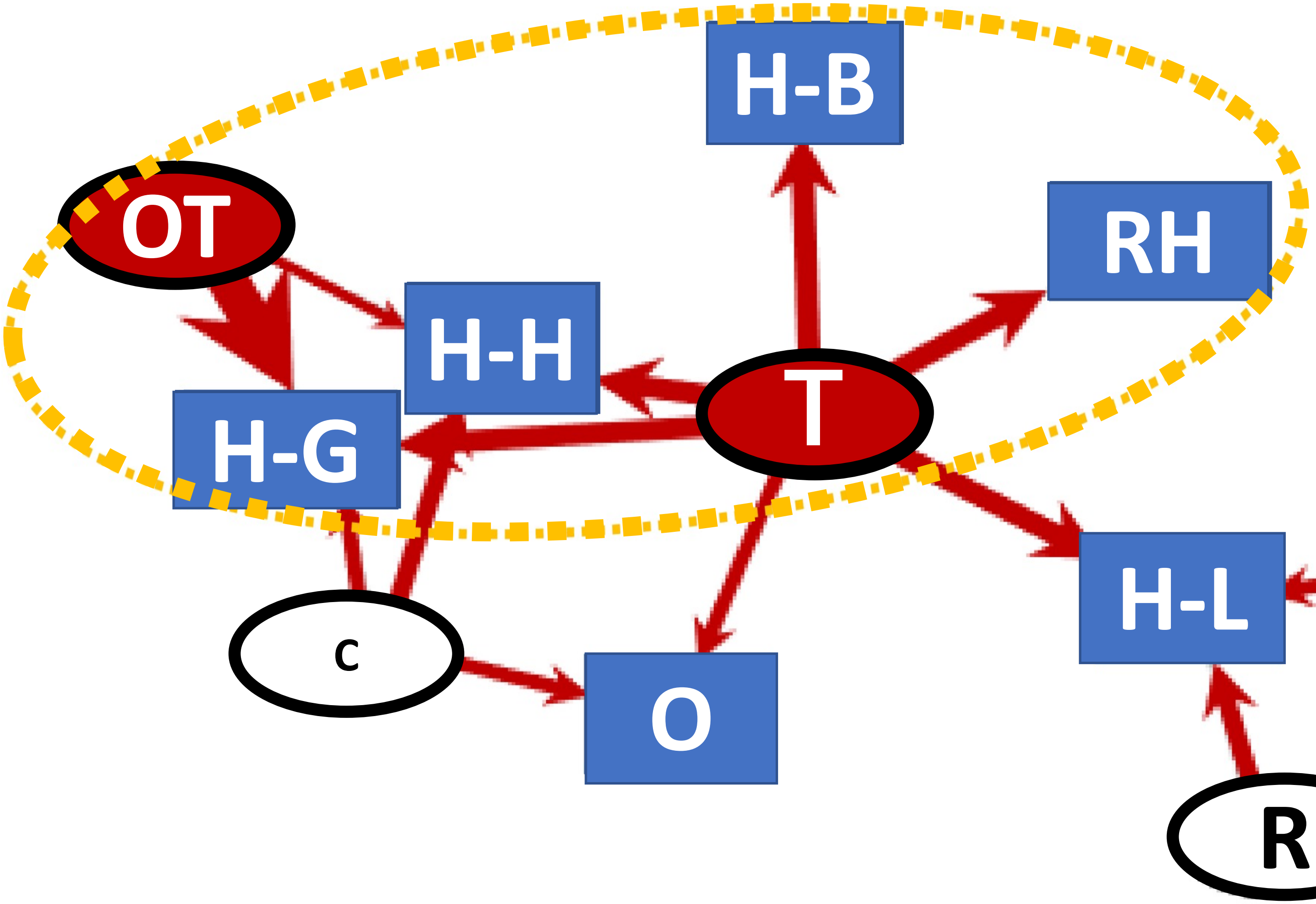
　負傷はASH:急性硬膜下血腫、FR:頭蓋骨骨折、CI/CA:脳梗塞・脳血管障害など。黄色は抽出されたサブグループ。

***高校1年生(16歳)は入部後、わずか100日で最初の夏合宿を体験。***

***経験の浅いプレイヤーは、対戦相手との深刻な身体的接触に直面する。 体格と経験に大きな違いがあります。***

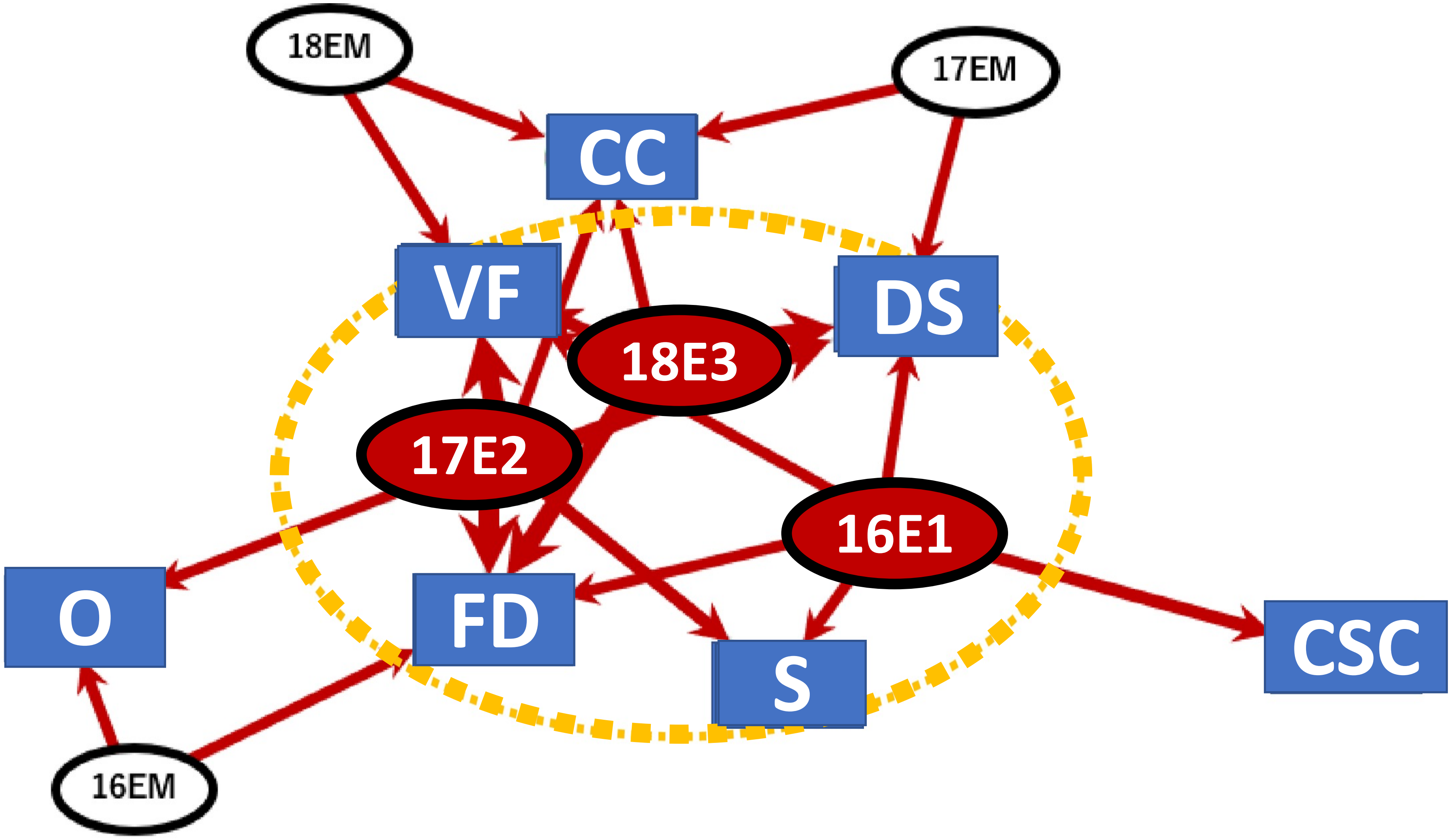
***他方、 全国大会に出場するチームプレーヤーの多くは既に10年以上の経験値を持っています。***

***いわゆるミスマッチ状況は、重傷の原因の1つになります。***

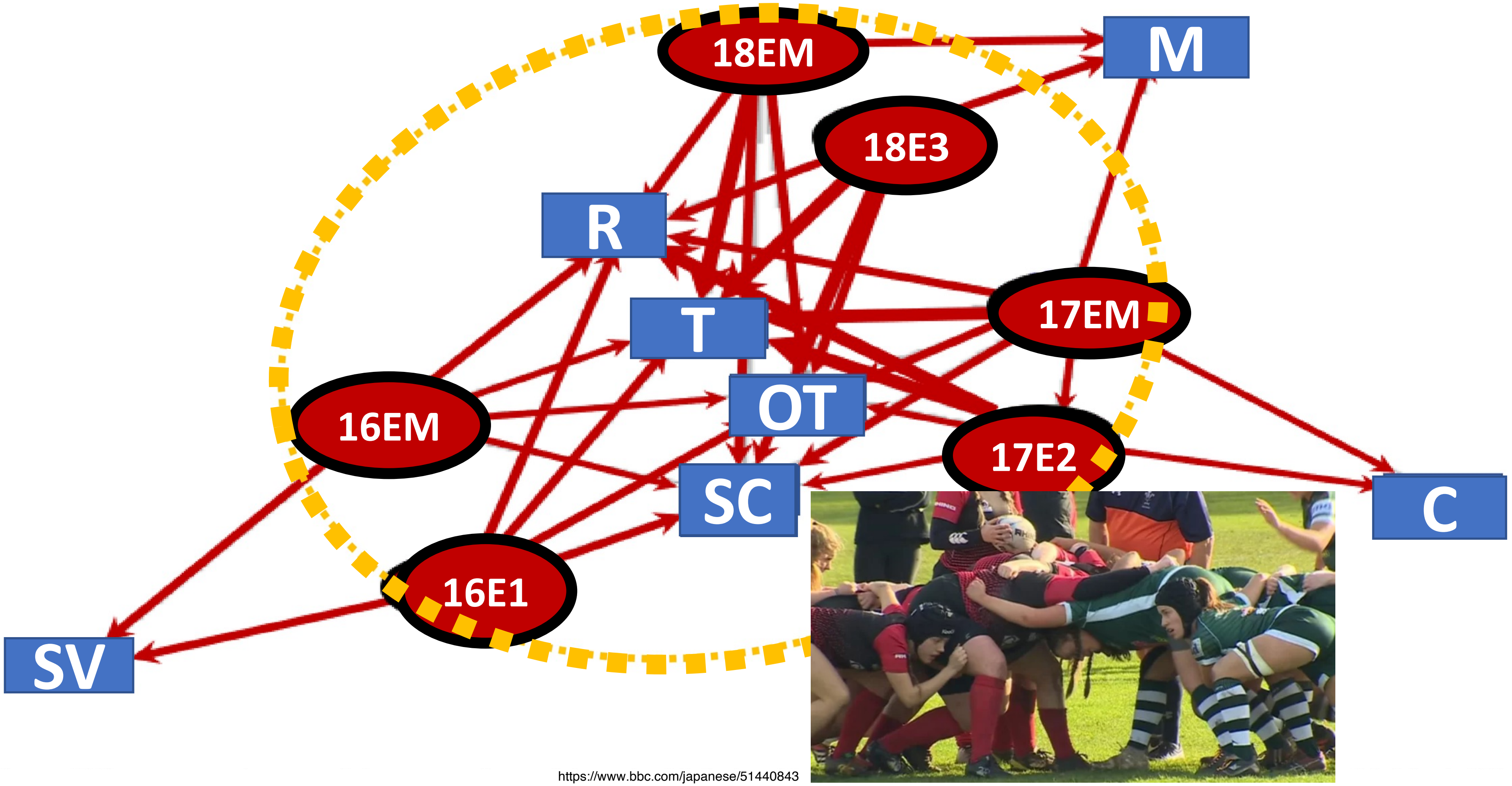


https://grapee.jp/746895

***重傷の原因は、T:自タックルやOT相手タックル状況など。衝突の部位は「頭と地面」、「頭と頭」、「頭と相手の体」、「頭が相手の体の下」など。タックル中の頭部の衝突位置は、重傷傷害に関連する可能性があります***

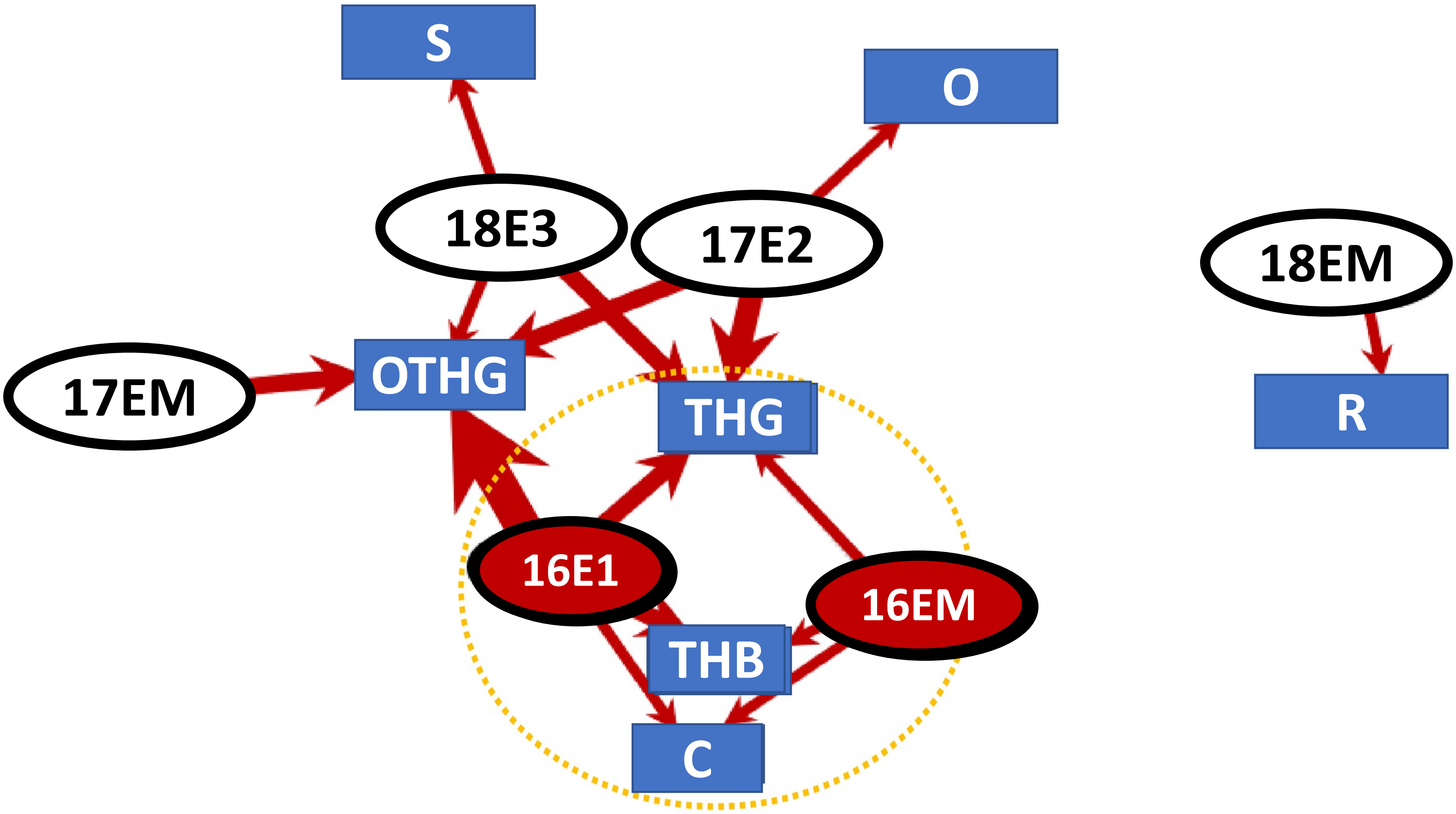



*脊髄損傷のプレーヤーは頭部損傷のプレーヤーよりも年齢が高かったが、すべてのグループはプレー経験が浅い。VF:脊椎骨折、DS:脊椎脱臼、FD:骨折脱臼、S:脊髄などの外傷は、3年間の経験でも発生しました。*




https://www.bbc.com/japanese/51440843

***脊髄損傷の原因には、1対1タックルに加え、スクラムなどの複数の重量負荷の下でのプレーが含まれます。高校生の選手のスクラムとモールのプレーを厳密に管理する必要があります。1年または2年の経験を持つ高校生の選手は、タックルによる頭部や脊髄の重傷を負う傾向があることが明らかになりました。***

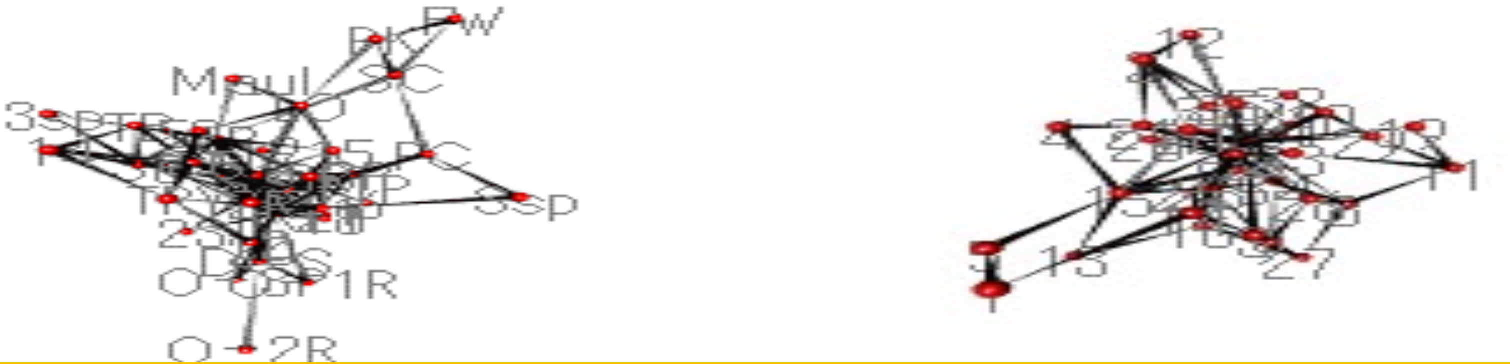



***ASH急性硬膜下血腫のみに着目すると、若くて経験の浅い選手がタックルして頭を地面や相手の体の部分に衝突することが明らかになりました。プレーヤーは、タックル後できるだけ早くその場を離れるべきである。***

# *METHOD; Network analysis and Statistical analysis*

"Nodes" of network were **player groups** (age and years of experience), types of **injuries**, and **play styles** those cause injuries.

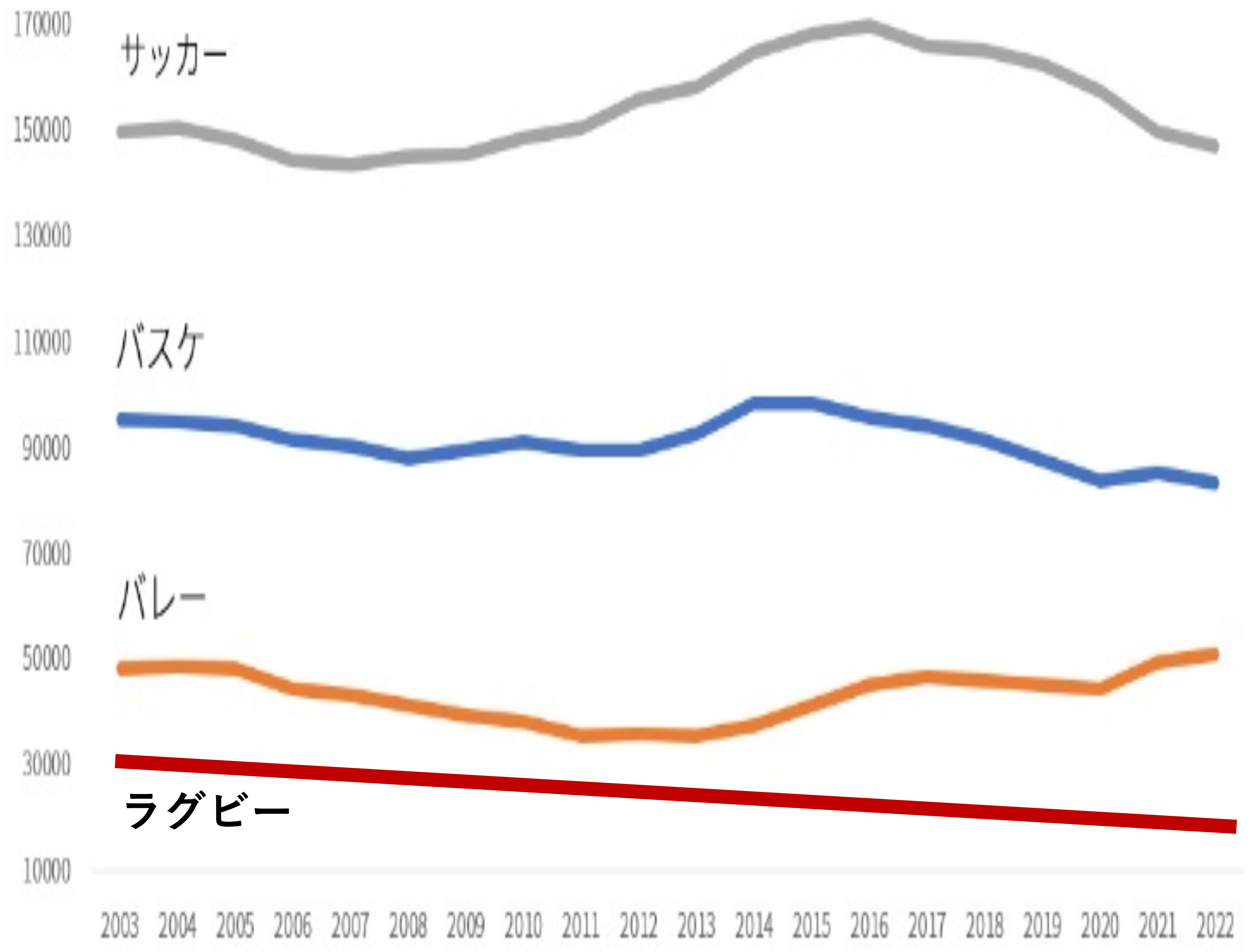
For drawing the graph, **centrality** is a major focus.
It is obtained by identifying which nodes occupy the **critical structures in injury condition.**




**3D network structure around the tactics that played a central role in the rugby offense. (Sasaki, 2021)**

For **subgroup** extraction, the modularity Q value was used to determine which step to cut. Modularity is defined as follows:

$$Q = \sum_{i \in C} \{ e_{ij}/2m - ( \sum_{j \in C} e_{ij}/2m)^{\wedge}2) \}$$


170000
150000
130000
110000
90000
70000
50000
30000
10000
サッカー
バスケ
バレー
ラグビー
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022

**選手のクロスエイジとクロスボディサイズのミスマッチを考慮した特別なガイドラインを構築することは喫緊の課題です。**

**2022年 名古屋大学ラグビー部 新入生 19歳（現3年）**

***2022年 名古屋大学ラグビーフットボール部 2位 20歳(現4年）***

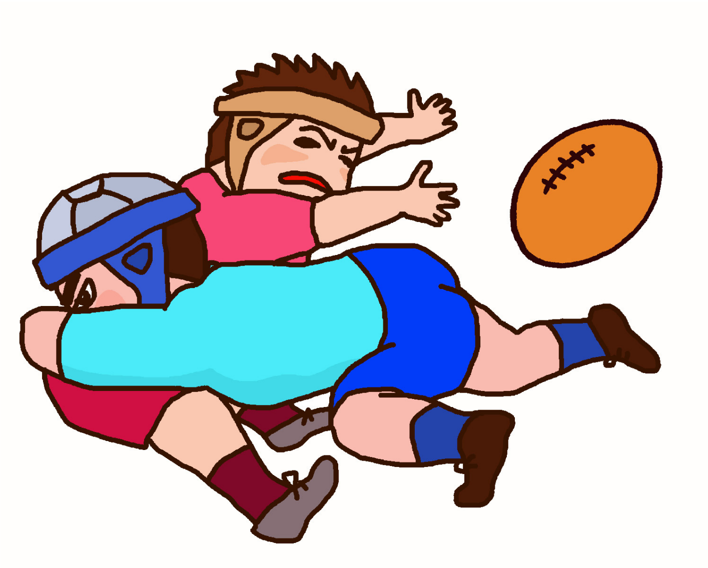
*2022年 名古屋大学ラグビー部 3位 21歳（現M1）*

*2022年 名古屋大学ラグビー部 4位 22歳 （現M2）*

最重量;
107kg
選手間の重量差を考慮する必要があります。
4th 22 yrs old
3rd 21 yrs old
2nd 20 yrs old
Freshmen 19 yrs old
最軽量;
48kg

私たちの研究は、経験の浅い若者のラグビー選手の頭頸部衝突を禁止するルール導入を提案。

また、傷害予防ガイドラインは、政府(スポーツ庁、日本スポーツ振興センター)や国際統括団体(ワールドラグビー)がスポーツ政策に注目するきっかけにもなります。



# メンタルとフィジカルの関係

- 注意欠陥・多動症・多動性などは脳振盪リスクが増加（Poysophon & Rao, 2015）

↕

- 衝動性の特性により、素早い動きや意思決定を必要とするスポーツに優れたアスリートもいる（Parr, 2011）

- 完璧主義、逆に過剰適応のメリット（デメリット）理解（上原，2011）

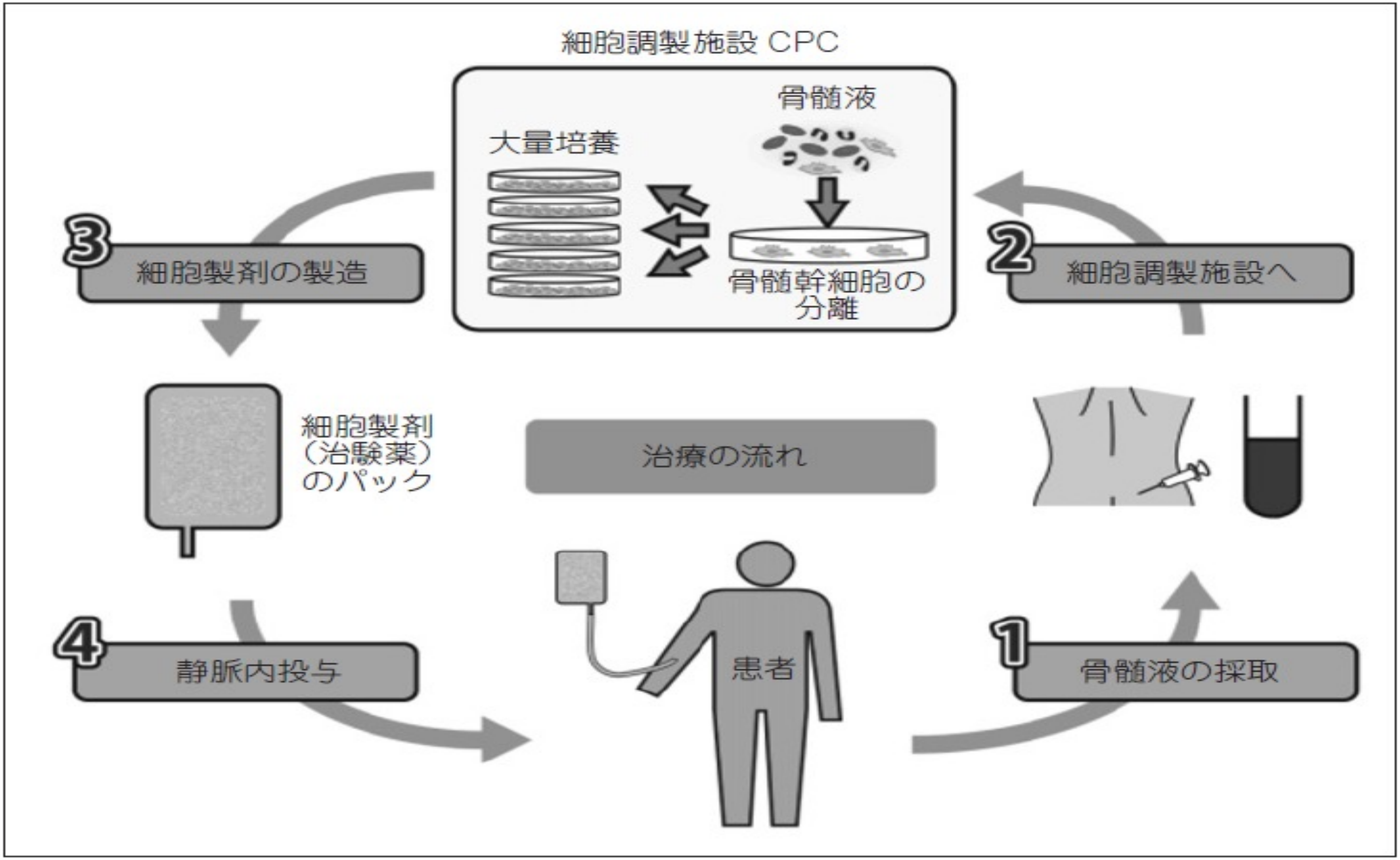



図 4　骨髄間葉系幹細胞による脊髄損傷治療の概要.
1）脊髄損傷患者の腸骨から局所麻酔下で骨髄液を採取する，2）細胞調製施設にて目的の細胞を分離し，約 2 週間で約 1 万倍に培養する，3）約 1 億個の細胞を 40ml のバッグに封入し細胞製剤を製造する，4）この細胞製剤を 30 分～ 1 時間かけて静脈内投与により移植する.

https://www.rinspo.jp/journal/2020/files/31-1/1-5.pdf

https://www.amed.go.jp/pr/2018_seikasyu_03-03.html

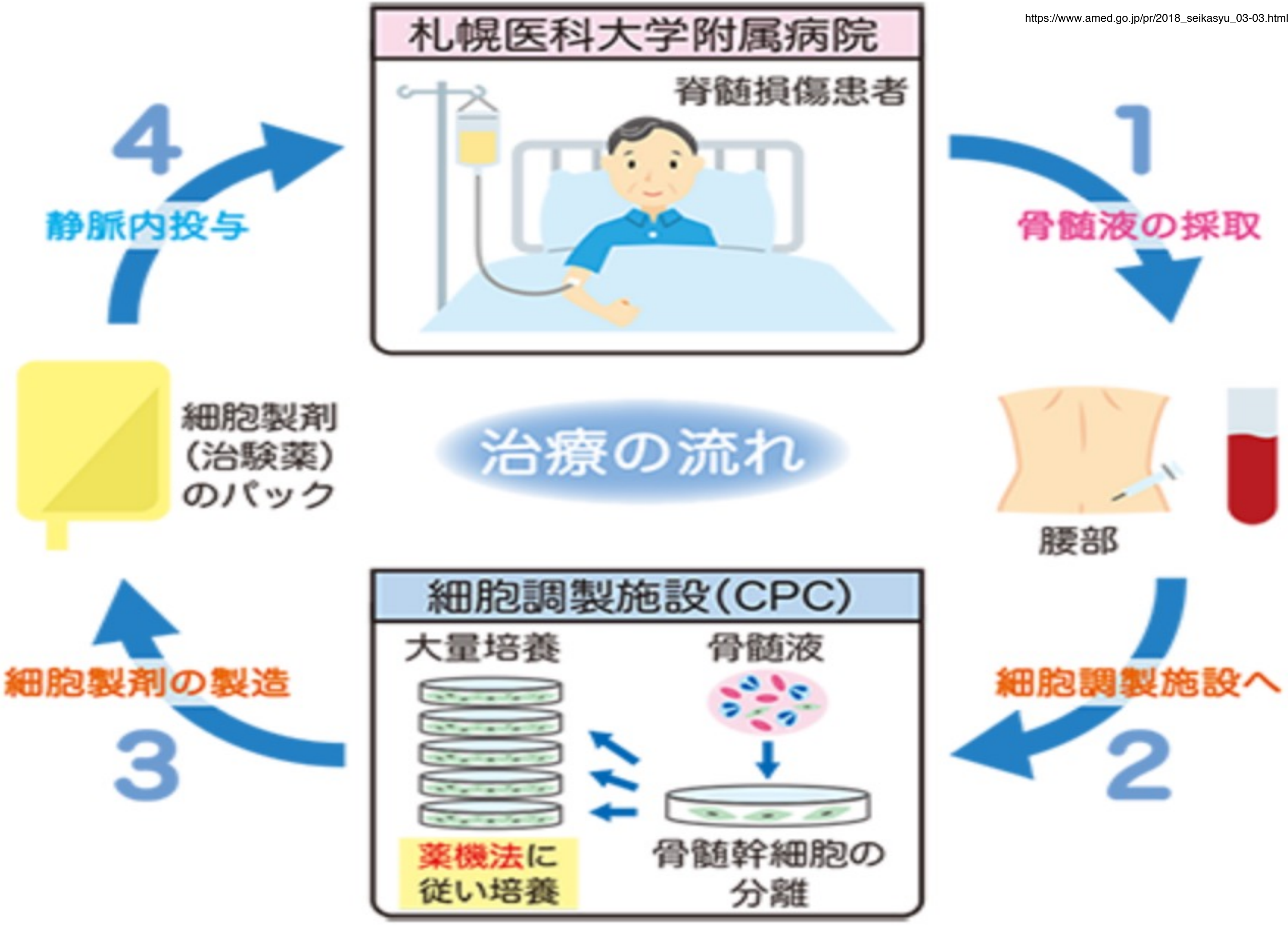
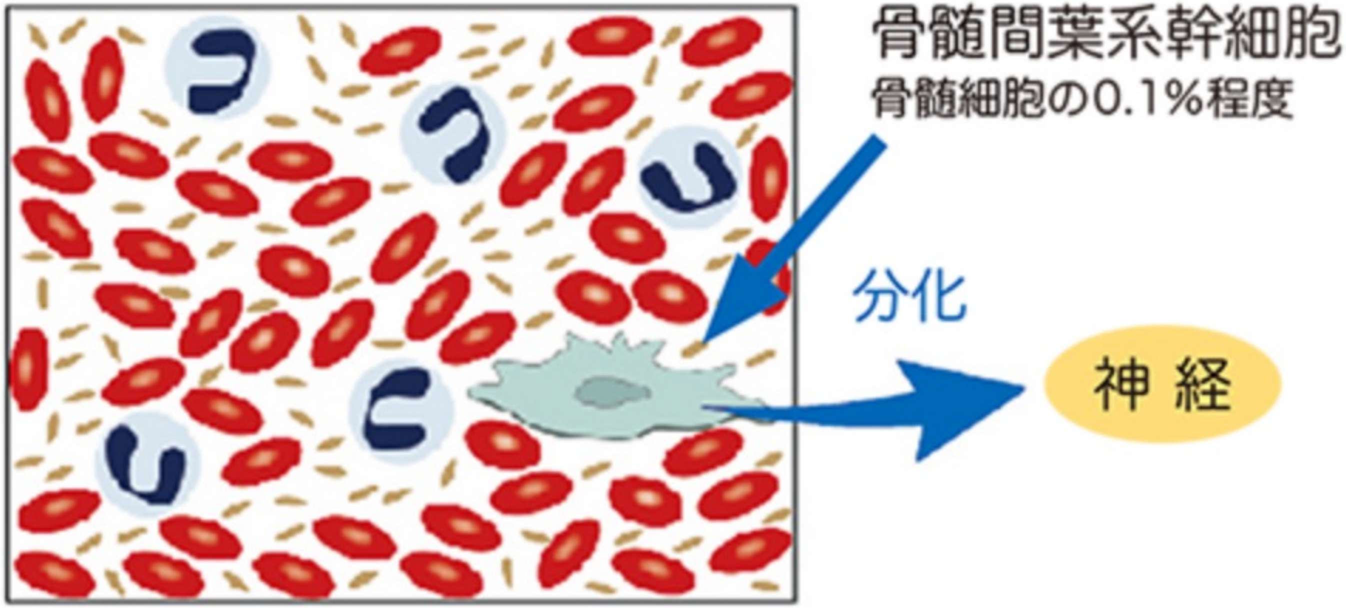
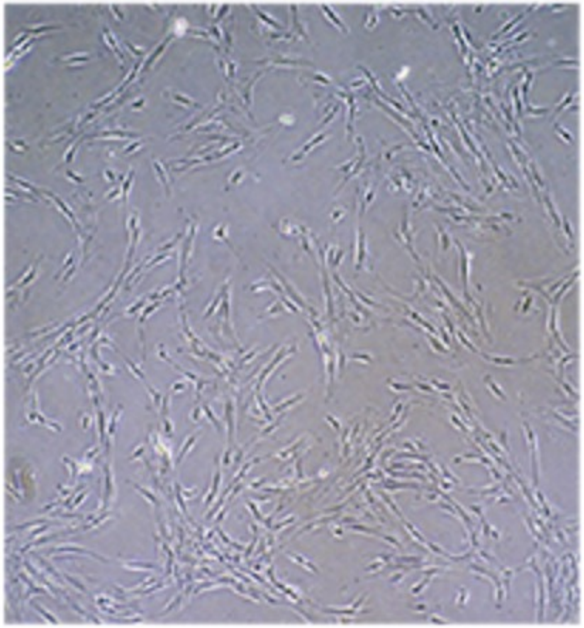



図2 自己骨髄間葉系幹細胞による治療の流れ




骨髄液（イメージ）



培養中の骨髄間葉系幹細胞

https://www.amed.go.jp/pr/2018_seikasyu_03-03.html

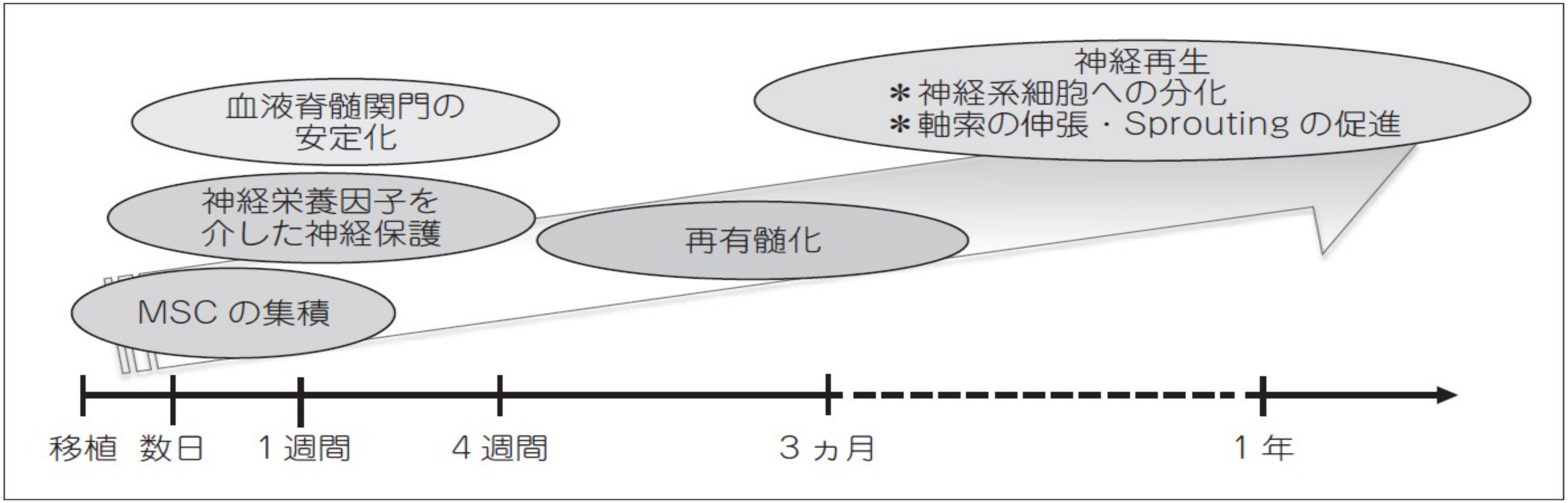
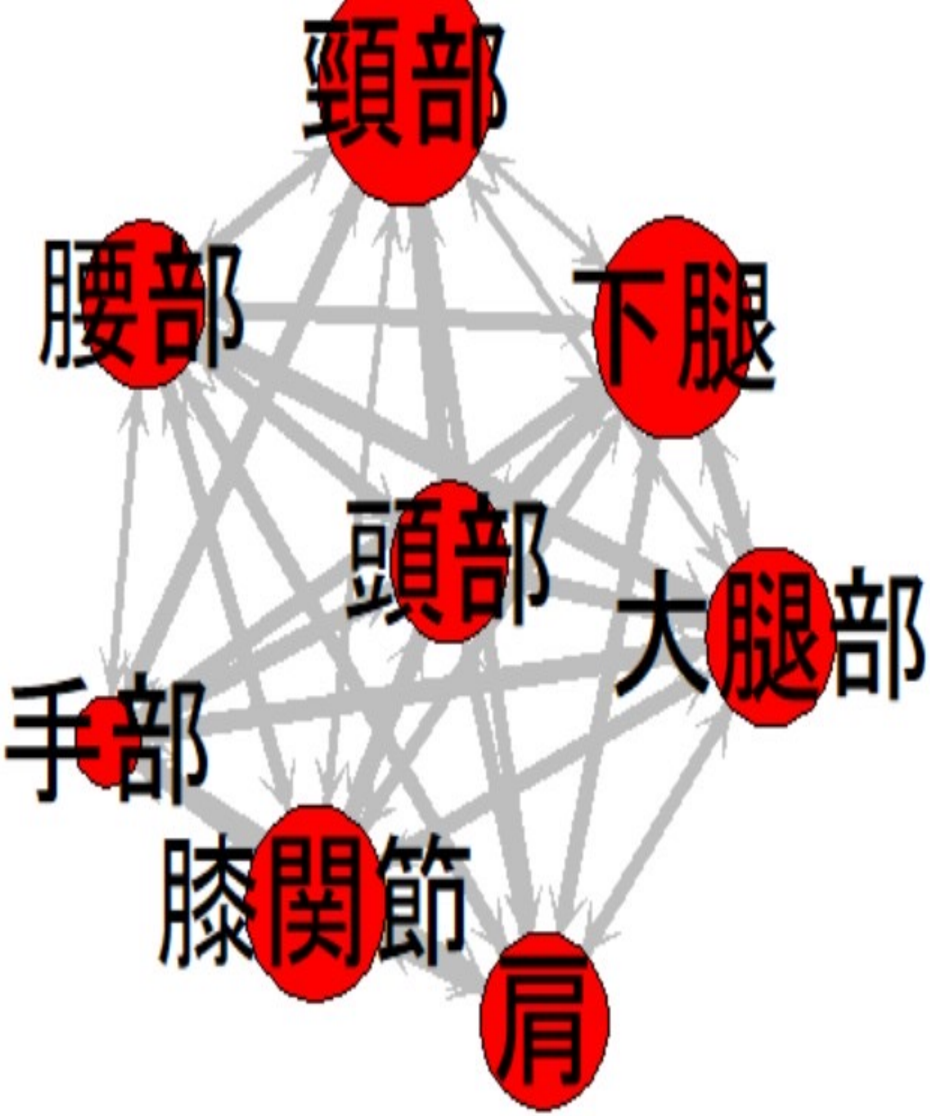



図 3　骨髄間葉系幹細胞（MSC）の作用メカニズム
投与後早期に，移植された MSC が損傷部位へ集積し（ホーミング効果），神経栄養因子を介した神経保護・賦活作用や血液脊髄関門の安定化等の作用を惹起する．投与後中期～後期にかけて，脱髄した軸索の再有髄化などを促し，投与後晩期において損傷軸索の伸長，軸索の sprouting，神経系細胞への分化が生じる．
（文献 6 より引用）

**■応用症例**
**脳卒中（脳梗塞・脳出血）**
**認知症・脳腫瘍**
**プリオン病・てんかん…**

**日本スポーツ政策研究所**

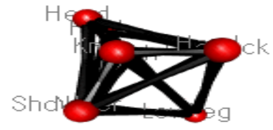
https://www.rinspo.jp/journal/2020/files/31-1/1-5.pdf




***慢性的な痛みや不安***

***慢性的な痛みや不安があり現在でもプレーに支障のあるけがについては以下のように29名が報告した。(回答100名中)***

- ***ACL両足／片足（4)***
- ***シンスプリント（2)***
- ***シンスプリント＋膝の痛み***
- ***バーナー***
- ***肩亜脱臼、足首捻挫***
- ***腰椎分離症***
- ***肩反復脱臼***
- ***腰痛***
- ***手足のしびれ***
- ***足首捻挫***



***日本女子ラグビー選手傷害調査2016　登録全選手に調査　<u>年間に2件以上の深刻な傷害について</u>***

***二箇所目の怪我として多い部。頭部傷害が二回続いた（2ケース)、膝の怪我のあとに再び膝、膝の後に下腿（3ケース）。アスリート人生に深刻な影響。図は、二箇所目が同じ部位であるケースが中心に位置するアルゴリズムで視覚化したもの（佐々木，ラグビー科学研究,2017)***

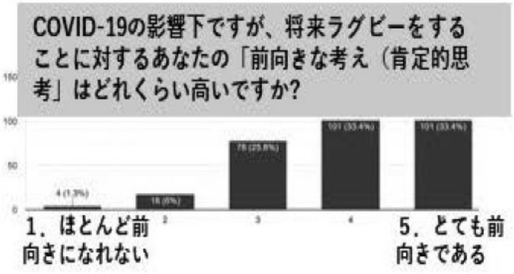
# 女性選手のネットワーク調査結果

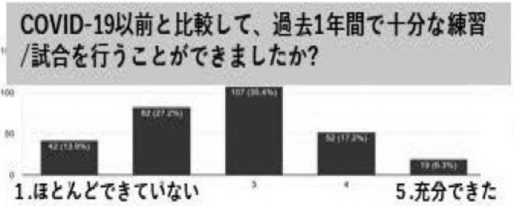
「過去1年間(2020-2021年)に
繰り返し
怪我をしたことはありますか?」

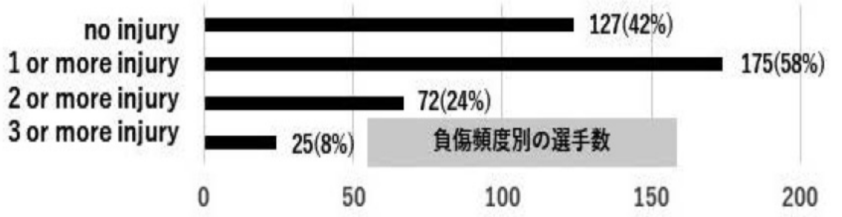
登録女性日本人選手303名がWEB回答
(全1,313名：16歳:23%)

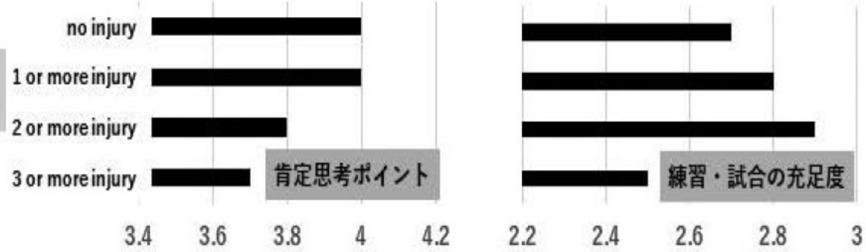
匿名調査の回答者の概要(2020.6.1-6.30；ex4y-：　ラグビー経験4年以上；pra10h-：1週の練習時間10ｈ～；posi-pts：過去1年の肯定的思考スケール（max5）；pra-suf；過去1年の練習/試合の充足度；Select；代表アカデミー選出経験

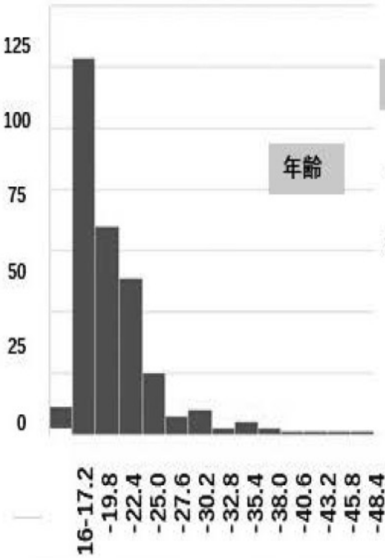
| | n | age | Hight (cm) | Weight (kg) | Ex 4y- | Pra 10h- | Posi-pts (max 5 pts) | Pra-suf (Max 5 pts) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| All | 302 | 19 | 159 | 60 | 197 (65%) | 64 (21%) | 3.9 | 2.7 |
| Select | 67 | 21 | 162 | 64 | 62 (93%) | 24 (36%) | 4.1 | 2.9 |

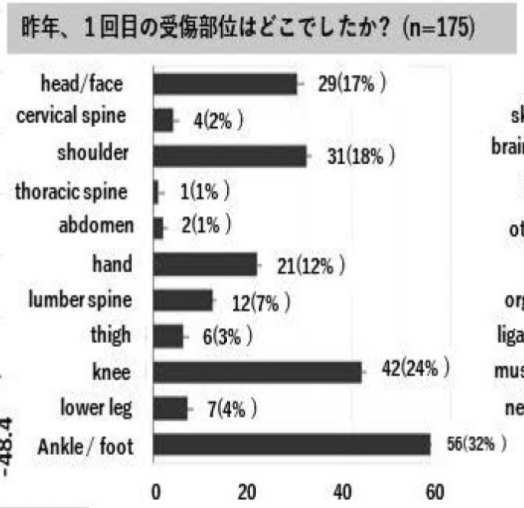


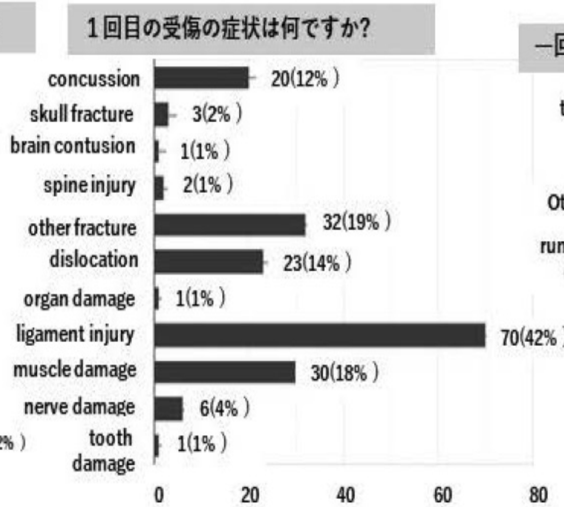



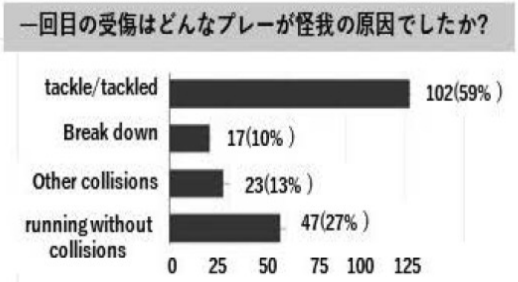



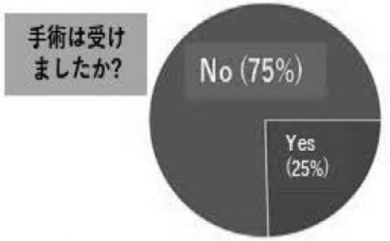



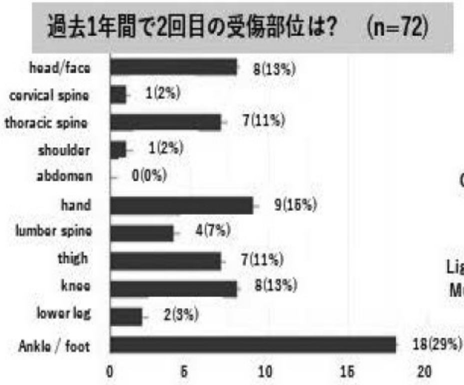



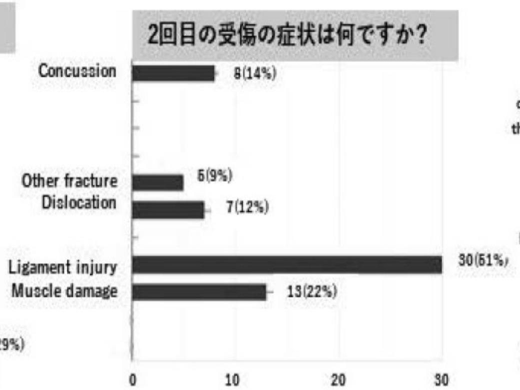



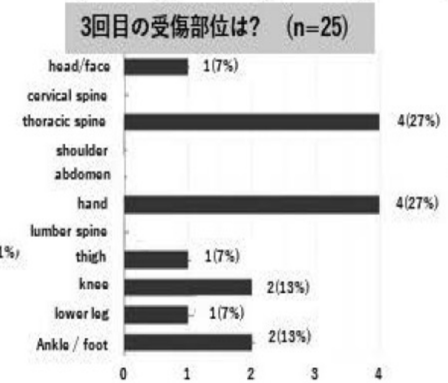



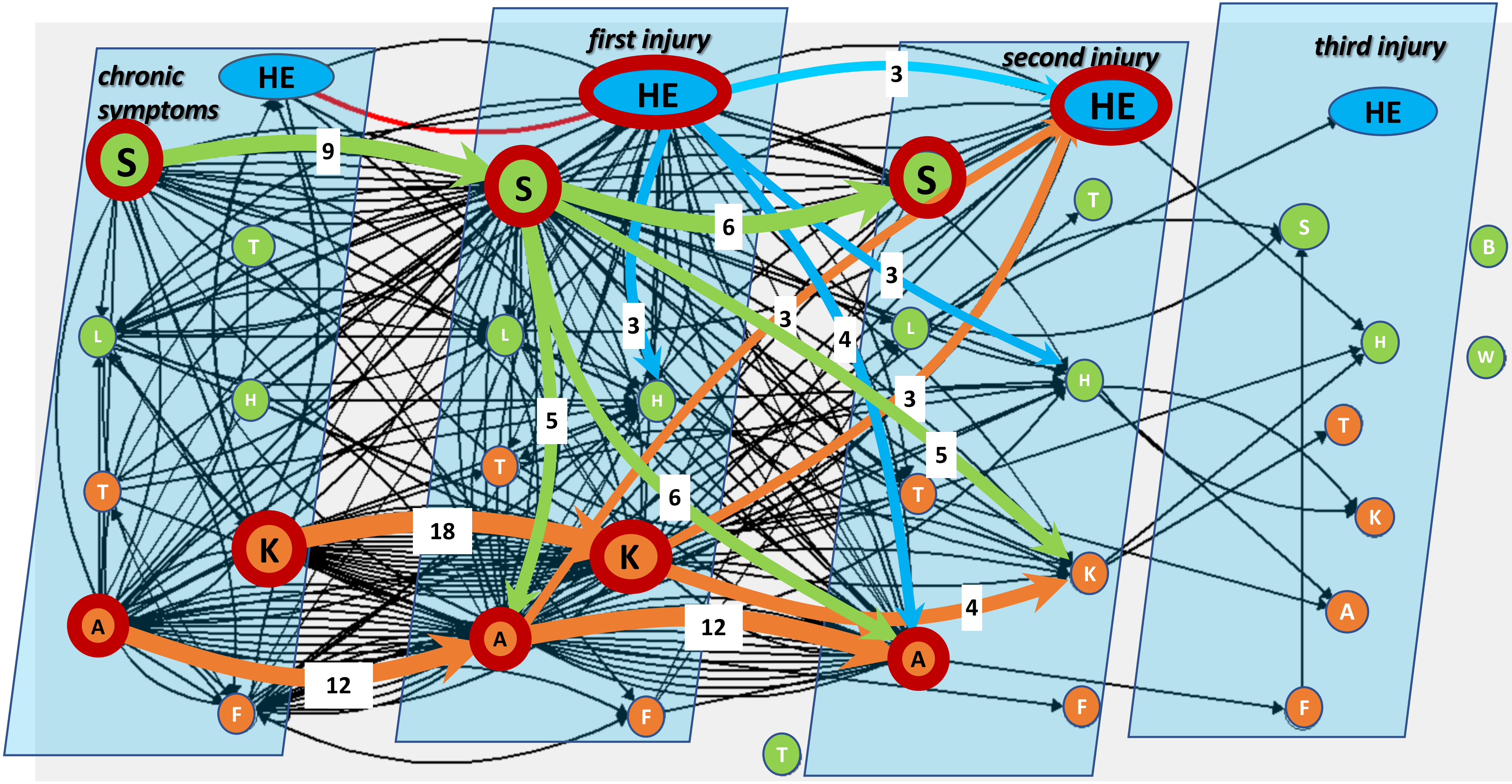



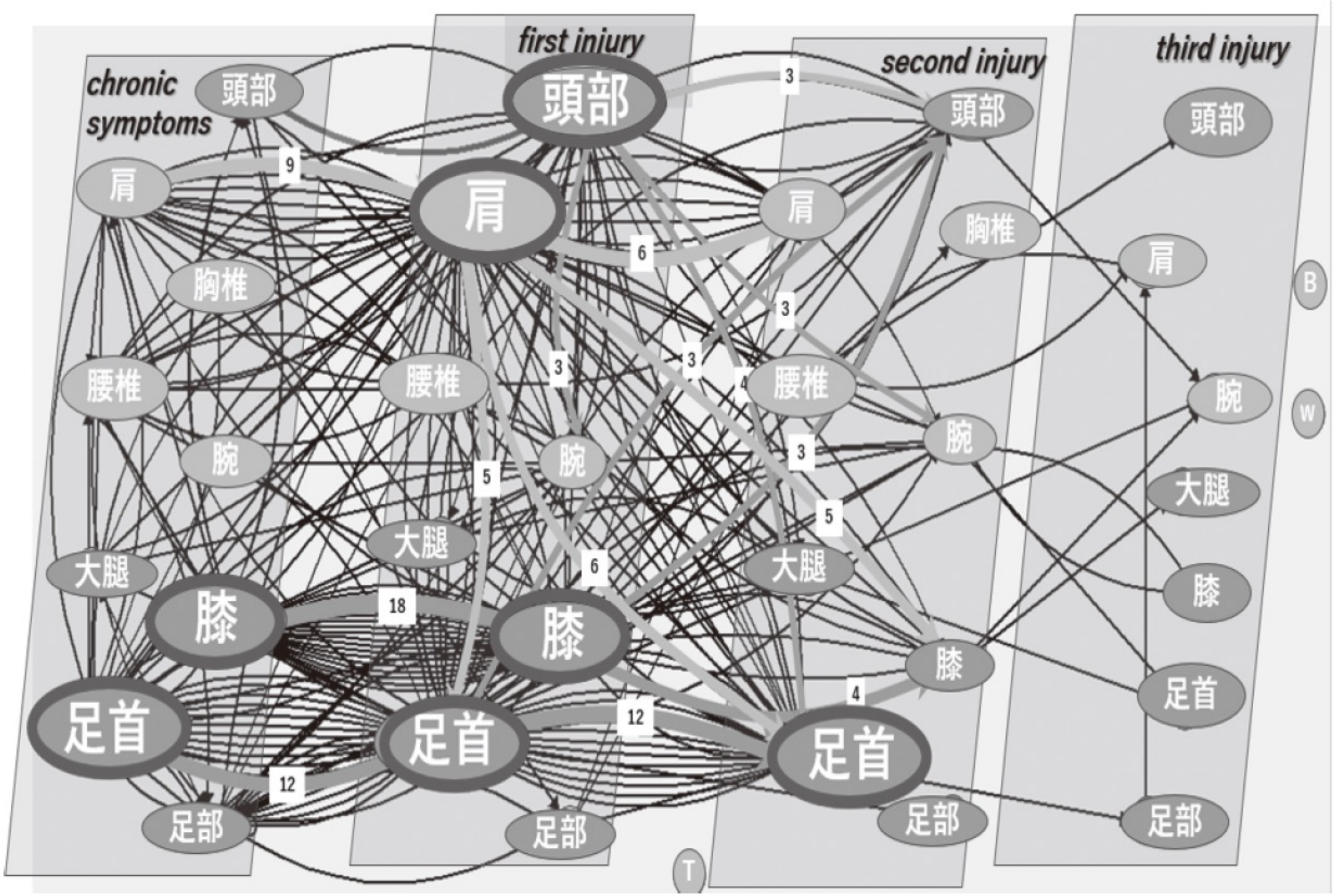



# 1年間(2020-21年)に重傷を繰返した女子ラグビー選手

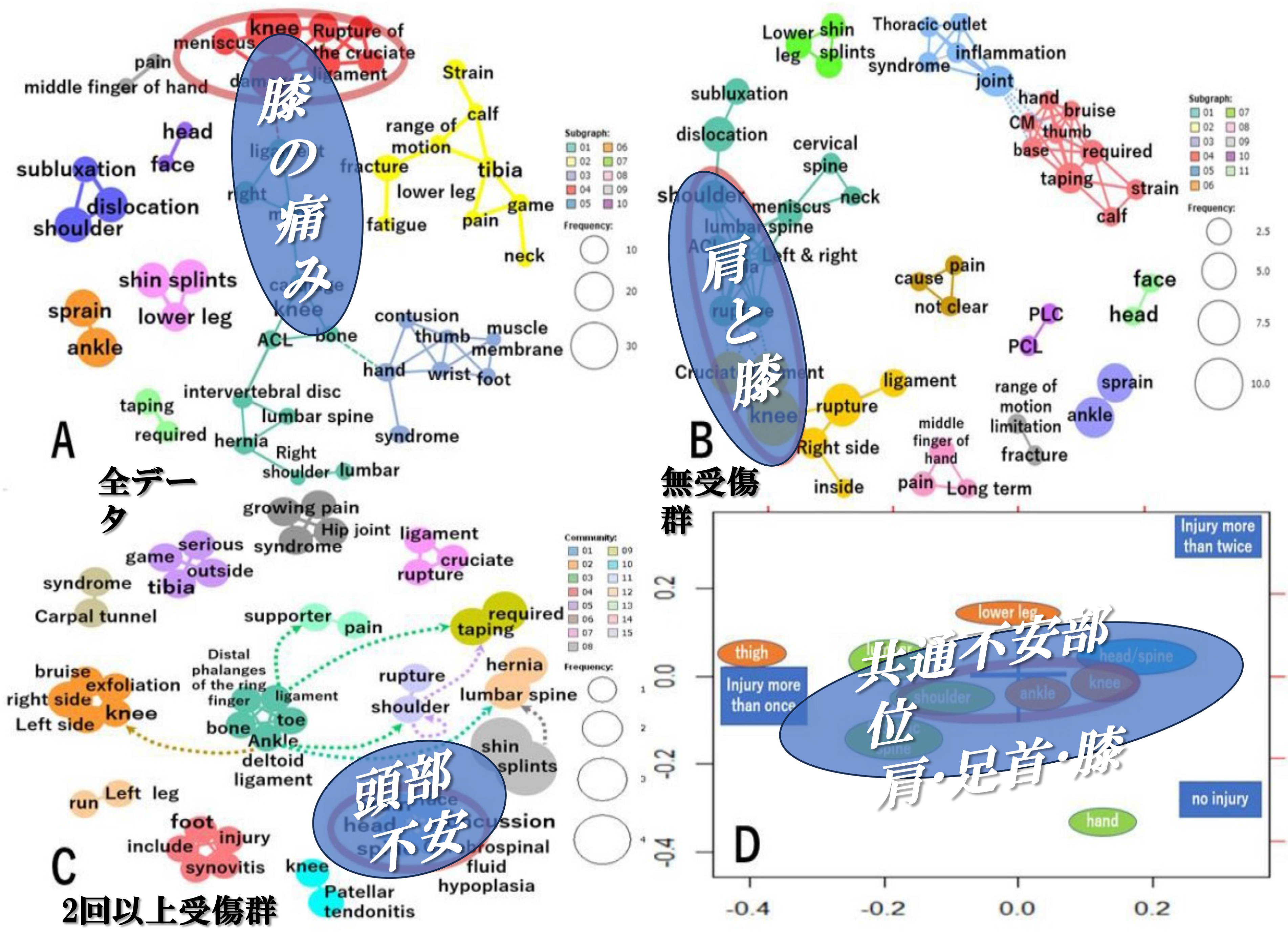



2020-2021年の女子ラグビー選手の慢性症状から第1、第2、第3の負傷までのネットワーク(HE;頭/顔、S;肩、T;胸椎、L;腰椎、H;手、T;大腿部、K;膝、A;足首、F;足)



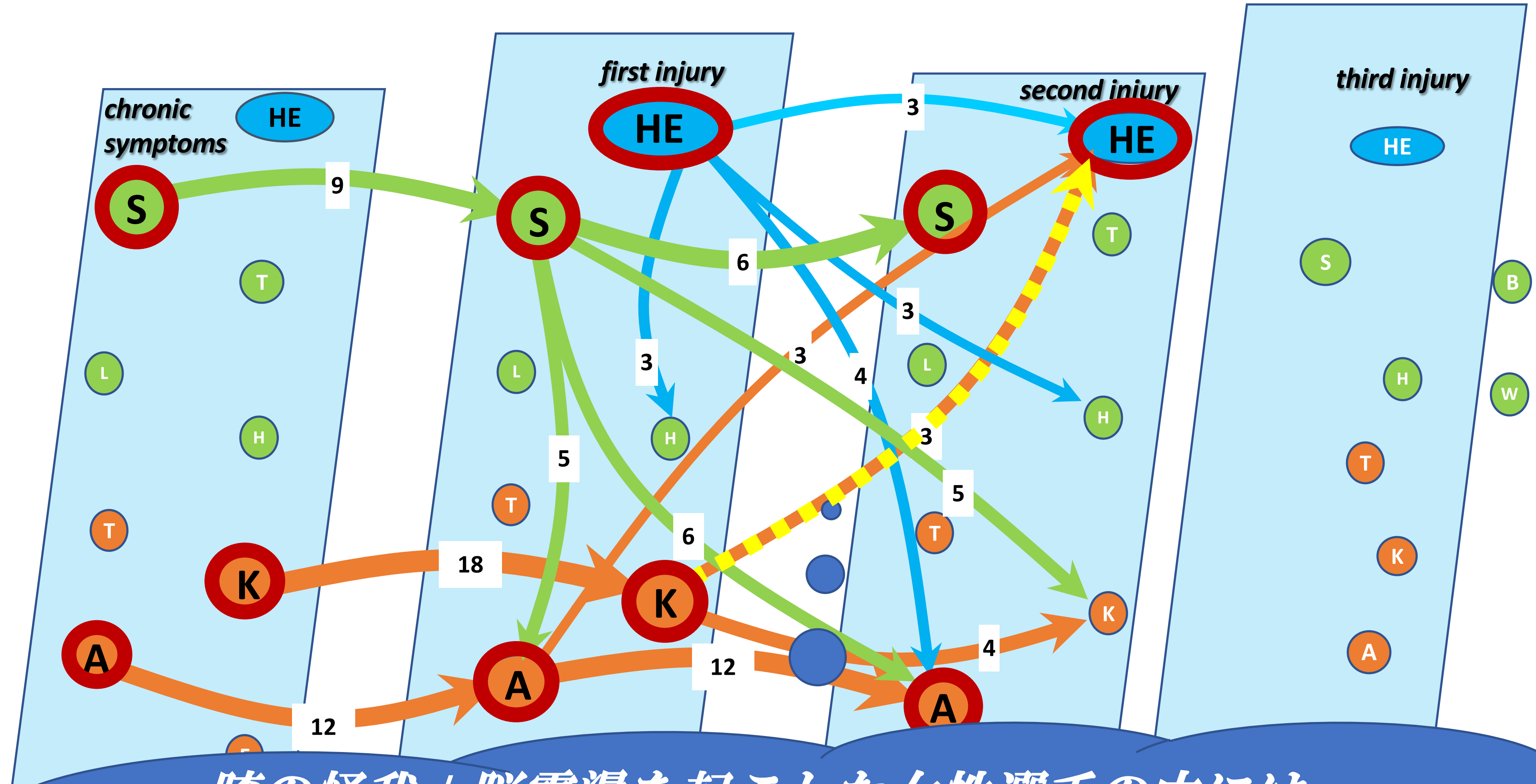

| | | den. | bet. | Eig. |
|---|---|---|---|---|
| chronic symptoms | HE | 9.0 | 0.4 | 0.1 |
| | S | 23.0 | 1.5 | 0.5 |
| | T | 4.0 | 1.5 | 0.1 |
| | L | 21.0 | 10.0 | 0.3 |
| | H | 5.0 | 0.6 | 0.1 |
| | T | 6.0 | 0.2 | 0.1 |
| | K | 32.0 | 6.1 | 0.7 |
| | LL | 24.0 | 11.8 | 0.5 |
| | A | 37.0 | 22.4 | 0.7 |
| first injury | HE | 32.0 | 42.8 | 0.4 |
| | S | 51.0 | 87.5 | 0.7 |
| | T | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| | L | 16.0 | 3.7 | 0.3 |
| | H | 16.0 | 25.4 | 0.2 |
| | T | 6.0 | 2.4 | 0.1 |
| | K | 45.0 | 75.6 | 0.7 |
| | LL | 6.0 | 10.2 | 0.1 |
| | A | 60.0 | 97.6 | 1.0 |
| second injury | HE | 13.0 | 11.3 | 0.3 |
| | S | 9.0 | 3.5 | 0.2 |
| | T | 1.0 | 0.0 | 0.1 |
| | L | 6.0 | 58.6 | 0.1 |
| | H | 12.0 | 50.0 | 0.2 |
| | T | 9.0 | 28.1 | 0.1 |
| | K | 11.0 | 35.5 | 0.2 |
| | LL | 1.0 | 0.0 | 0.1 |
| | A | 31.0 | 39.2 | 0.7 |
| third injury | HE | 1.0 | 0.0 | 0.1 |
| | S | 3.0 | 2.0 | 0.1 |
| | T | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| | L | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| | H | 3.0 | 2.9 | 0.1 |
| | T | 1.0 | 0.0 | 0.1 |
| | K | 2.0 | 0.0 | 0.1 |
| | LL | 2.0 | 3.6 | 0.1 |
| | A | 2.0 | 0.5 | 0.1 |

図２ 日本女子ラグビー選手が抱える慢性症状と年間 1～3 回の繰返し受傷部位、およびネットワーク中心性の値（HE；頭部顔面、S；肩、T；胸椎、L；腰椎、H；腕、T；大腿、K；膝、A；足首、F；手部、den.；密度、bet.；媒介、eig.；固有ベクトル中心性、上位 3、4-6、7-9）



膝の痛み
肩と膝
頭部不安
共通不安部位
肩・足首・膝
A
全データ
B
無受傷群
C
2回以上受傷群
D
knee
Rupture of the cruciate ligament
meniscus
pain
middle finger of hand
Strain
calf
range of motion
fracture
tibia
lower leg
game
pain
fatigue
neck
head
face
subluxation
dislocation
shoulder
shin splints
lower leg
sprain
ankle
ACL
bone
contusion
thumb
muscle membrane
hand
wrist
foot
intervertebral disc
lumbar spine
taping
required
hernia
Right shoulder
lumbar
syndrome
Subgraph:
Frequency:
Lower leg
shin splints
Thoracic outlet syndrome
inflammation
joint
hand
bruise
CM
thumb
base
required
taping
strain
calf
subluxation
dislocation
cervical spine
neck
shoulder
meniscus
lumbar spine
Left & right
cause
pain
not clear
face
head
PLC
PCL
ligament
rupture
knee
Right side
inside
middle finger of hand
pain
Long term
range of motion limitation
fracture
sprain
ankle
growing pain
Hip joint
syndrome
serious
game
outside
tibia
syndrome
Carpal tunnel
ligament
cruciate
rupture
supporter
pain
required
taping
bruise
exfoliation
right side
Left side
knee
Distal phalanges of the ring finger
ligament
toe
bone
Ankle
deltoid ligament
rupture
shoulder
hernia
lumbar spine
shin splints
run
Left leg
foot
include
injury
synovitis
knee
Patellar tendonitis
head
fluid
hypoplasia
Community:
Frequency:
Injury more than twice
Injury more than once
no injury
lower leg
thigh
head/spine
knee
shoulder
ankle
hand
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.4
-0.2
0.0
0.2

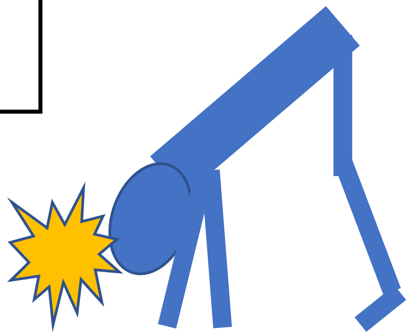
## repeated serious injuries on female rugby players in 1 yr (2020-21).

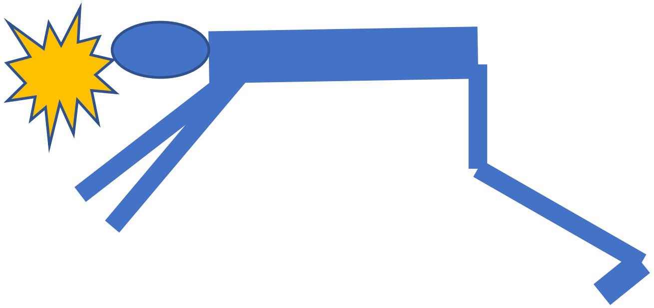



……膝の怪我＋脳震盪を起こした女性選手の中には、膝の回復が不十分なために頭部を守るための身体能力(技術、スピード)が劣るという負の傷害ネットワーク構造になっている人もいるかもしれません。

都合により
イラストを削除しました。

＊タックルをしている様子





***Not safety?***

***:***

***Weak postures?***

***Comparatively safety?***

***:***

***Strong posture(knee angle)?***

Safety posture studies may be needed

ワールドラグビー
HIA(頭部外傷評価)2015-
脳震盪の可能性のある頭部衝撃イベント特定･診断管理。
　　　>>> GRTP(段階的なプレー復帰プログラム）

　ブレインヘルスプロジェクト2022-
　　　（元）プレーヤーに専門の相談、アドバイス、および臨床評価へのアクセス提供、脳の健康管理を確保。

JRFU安全対策委員長（佐々木 ）
毎年、安全管理に関する講習会への出席を義務付け。

**Sasaki et al. (2020) Clarifying the structure of serious head and spine injury in youth Rugby Union players. *PLoS ONE 15* (7): e0235035.**

**Sasaki et al. (2022) <u>Clarifying the structure of repeated serious injuries on female rugby players</u>. *SCIREA Journal of Clinical Medicine*, 7(1), 39-53.**

**Advances in Social Sciences Research Journal – Vol.2, No.5**
**Publication Date:** May 25, 2015
**DoI:**10.14738/assrj.25.1173.

Koh, S., Yamamoto, T., Ueno, Y., Katsuta, T., & Kono, I., (2015). Proud Lonely athletes: Using network Centraliity analysis to clarify the societal values of sports after the 2011 disaster in Japan. *Advances in Social Sciences Research Journal, 2(5)* 83-92

Society for Science and Education

# Proud lonely athletes: Using network centrality analysis to clarify the societal values of sports after the 2011 disaster in Japan

**SASAKI Koh**
Nagoya University, Nagoya, Japan

『孤高』と『誇り』の
アスリート

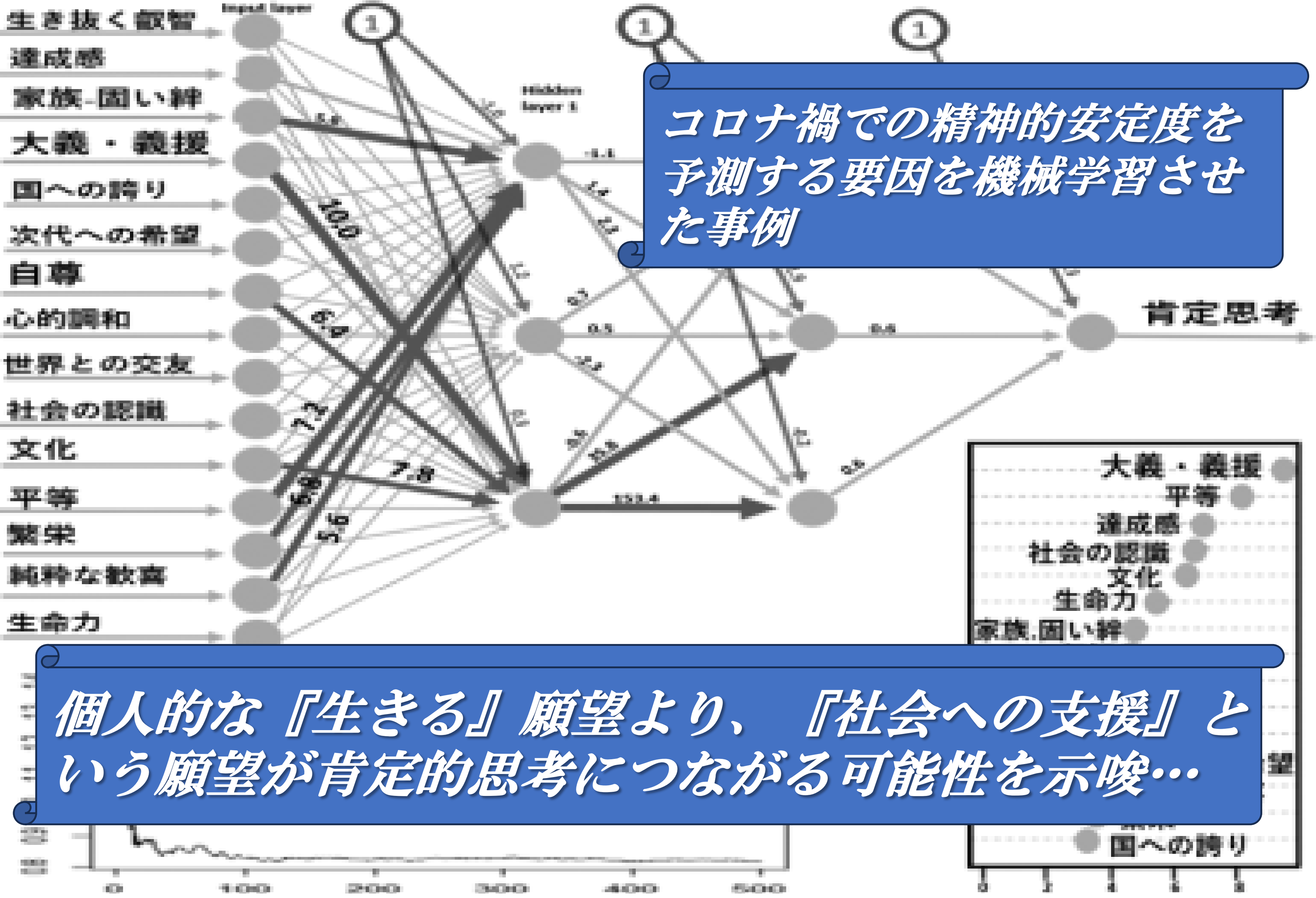
**Humanities and Social Sciences**
2022; 10(2): 68-74
http://www.sciencepublishinggroup.com/j/hss
doi: 10.11648/j.hss.20221002.14
ISSN: 2330-8176 (Print); ISSN: 2330-8184 (Online)

SciencePG
Science Publishing Group

# Clarifying the Positive Thoughts Structure of Sport Societal Values by Neural Network Approaches in COVID-19 Pandemic

**Koh Sasaki**

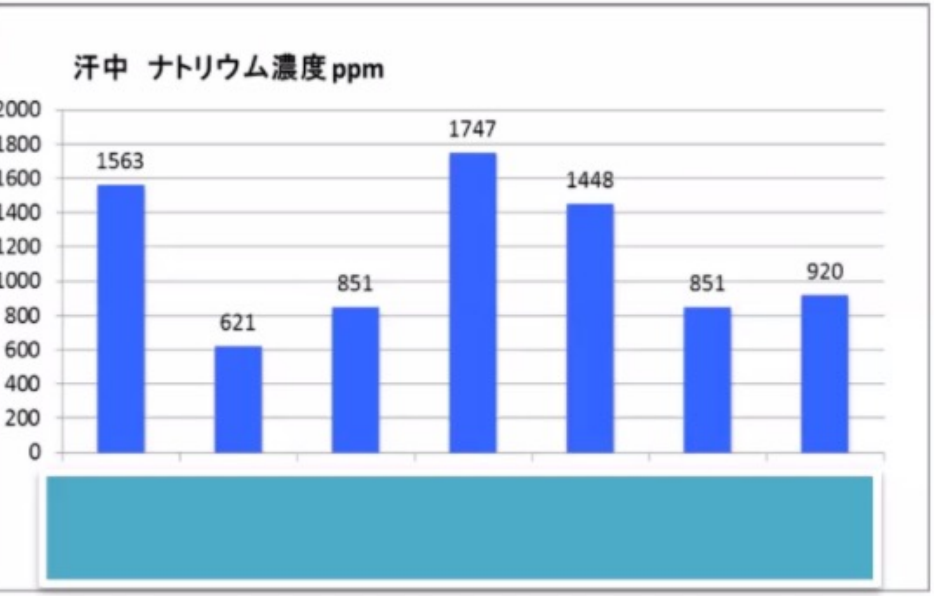
コロナ禍において、
いかに肯定的思考をもちうるのか？

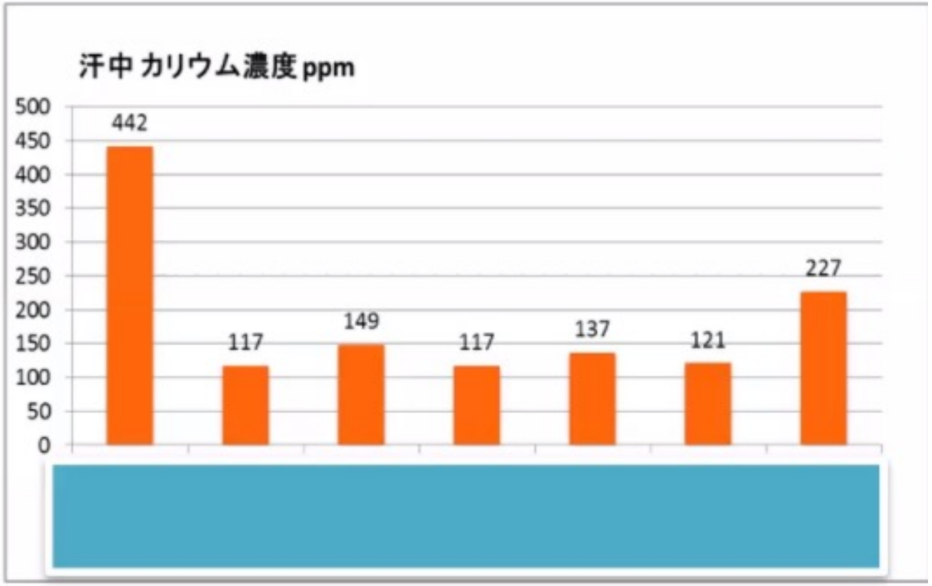


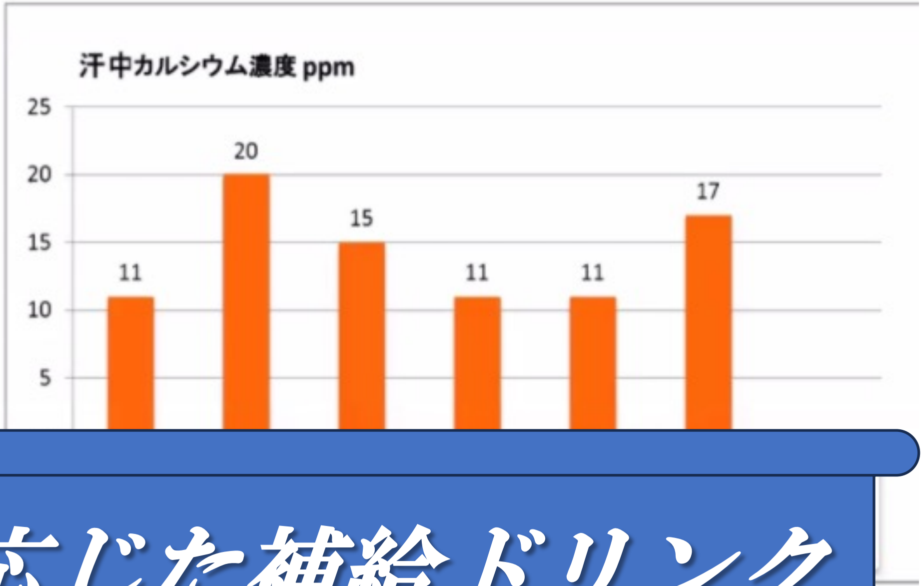

***COVID19禍の肯定的思考への関与を示唆するスポーツの社会的価値ネットワーク（上）およびランダムフォレスト決定木数の推移（左下）から抽出された価値序列（右下）***

中心性の抽出は隣接行列から
固有値中心性、媒介性中心性、
密度中心性などを使用する
アルゴリズム

今後の課題
安全 or ハイパフォーマンス
ではなく
安全 & ハイパフォーマンス






# 汗の質の個人差に応じた補給ドリンク（東京五輪までの4年間で開発）

http://www.bookhousehd.com/pdffile/msm207.pdf

一日2杯の味噌汁摂取が放射線量（外部被爆/内部被爆）を減少させるらしい

（広島大学・渡辺敦光名誉教授）

180日熟成がより効果

（長崎大学/被爆医師の報告から追証2012）

※ただし被爆前からの摂取者という条件