

兵庫医科大学

2016年度第8回インテンシブコースセミナー 2016.11.9

半側空間無視の治療 ～プリズム適応療法を中心に～



甲南病院 リハビリテーション科

内田 豊



はじめに

- 半側空間無視の定義

大脳半球損傷の対側に提示された刺激を報告したり
刺激に反応したり，与えられた刺激を定位すること
の障害 (Heilmanら1993)

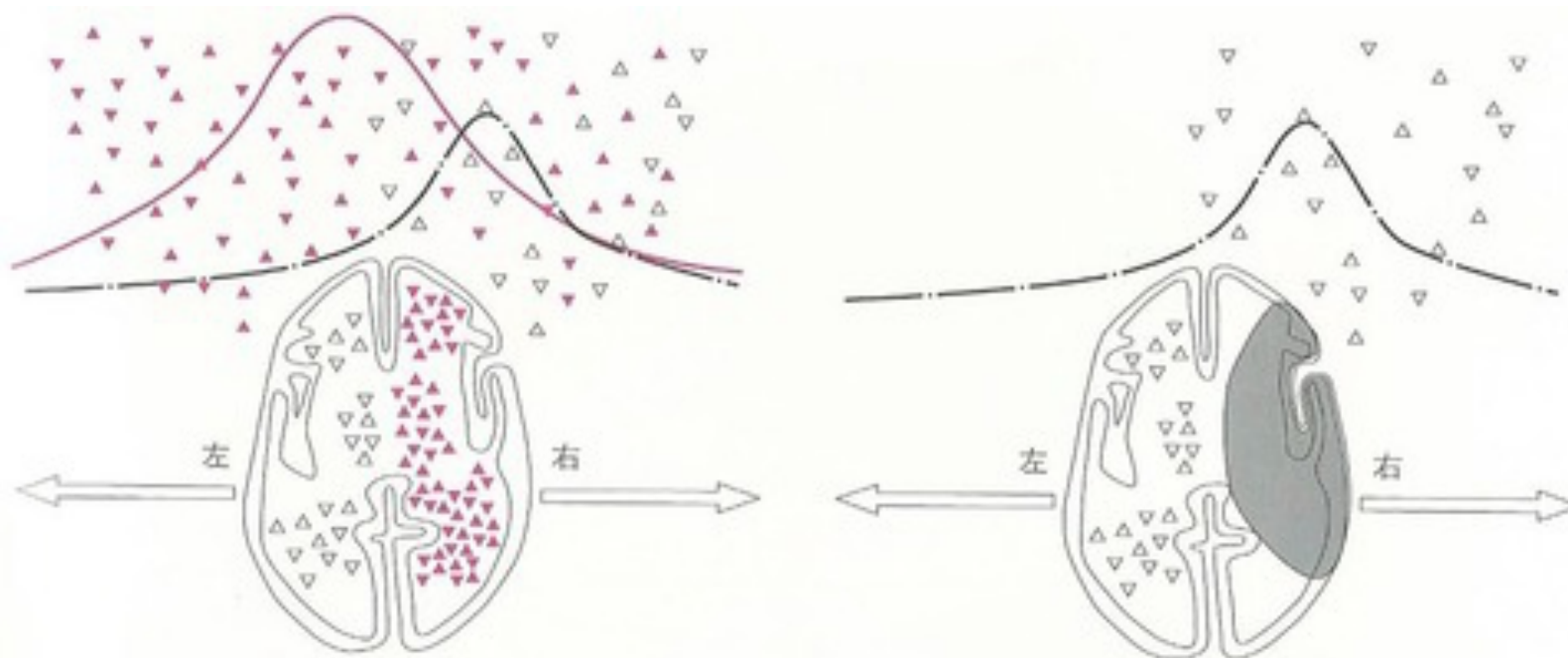
- 視空間だけでなく，触空間や聴覚空間など他のモダリティーにも無視の影響がある
- 左半側空間無視は右半球損傷患者の4割程度出現する
- 回復期のリハビリやADLの重要な阻害因子となる

今回は，右半側空間での無視，運動無視，感覚無視，聴覚空間・触空間についての無視は取り扱わず，左半側の視空間の無視に限定する（無視＝左半側空間無視）

半側空間無視はなぜ起こる？

- 空間性注意障害

方向性注意機能は半球差があり、右半球は左右の空間性注意を司っているため、右半球の損傷で左半側空間無視が強くみられるようになる



半側空間無視はなぜ起こる？

- 空間性注意の神経ネットワーク障害

Anterior attention network

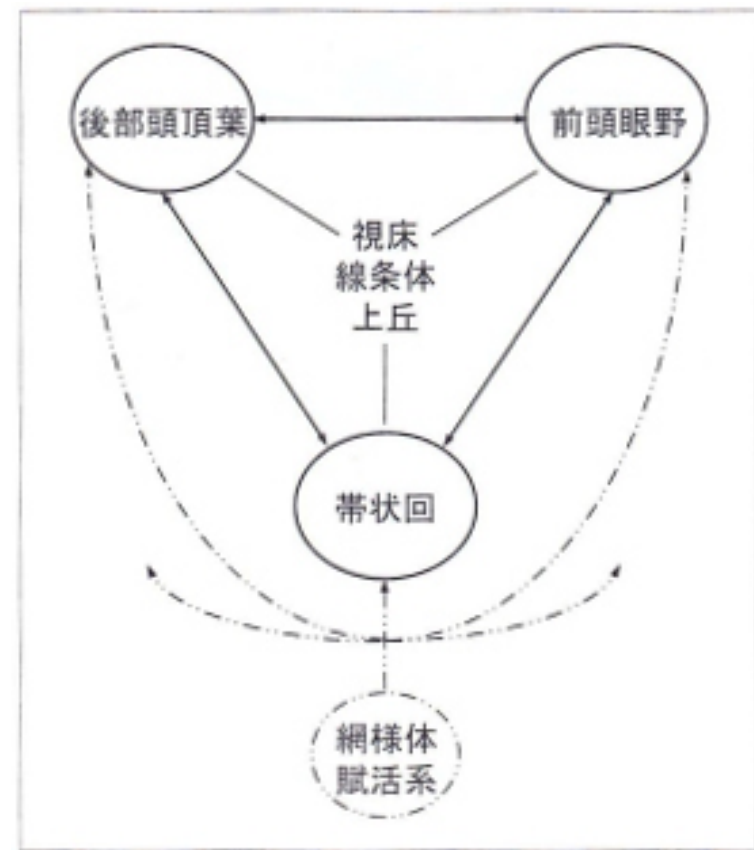
- ・注意の覚醒度
- ・対象の検出
- ・実行系

Posterior attention network

- ・頭頂葉→注意の開放
- ・上丘→注意を他の一点に向ける
- ・視床枕→注意の持続

Vigilance network

- ・全般的注意
- ・覚醒度



空間性注意の神経ネットワーク

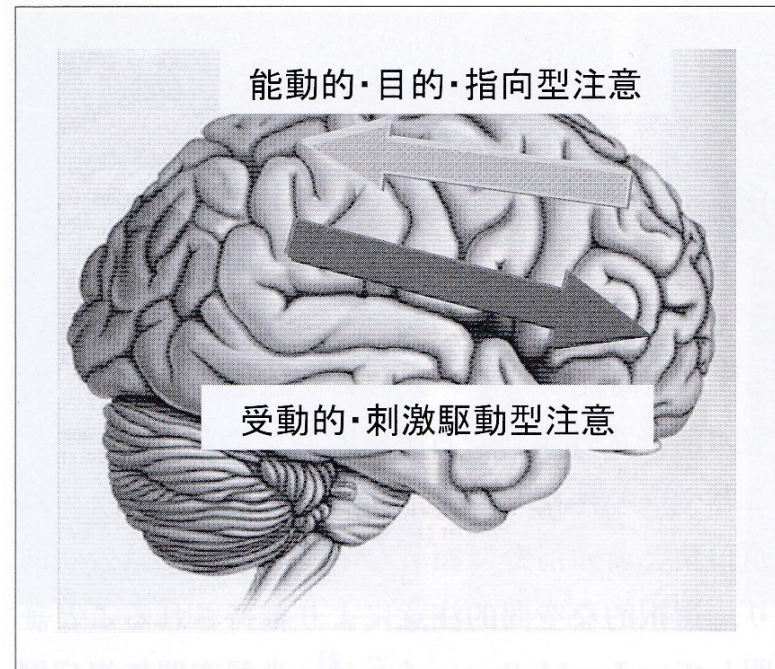
半側空間無視はなぜ起こる？

- 腹側視覚性注意ネットワーク

自らを取り巻く環境刺激から空間に対する注意を誘発される受動的・刺激駆動型注意機能を担っており、意識下で誘発されることが前提条件である（日常生活動作に必要とされる注意機能）

- 背側視覚性注意ネットワーク

反対側視野に自ら意識を向け探索する能動的・目的・指向型注意機能を担っており、どちらかというトップダウン的な注意である



注意の神経機構仮説

受動的注意；腹側経路（中・下前頭回-下頭頂小葉・上側頭回）

能動的注意；背側経路（前頭眼野-上頭頂小葉・頭頂間溝）

半側空間無視はなぜ起こる？

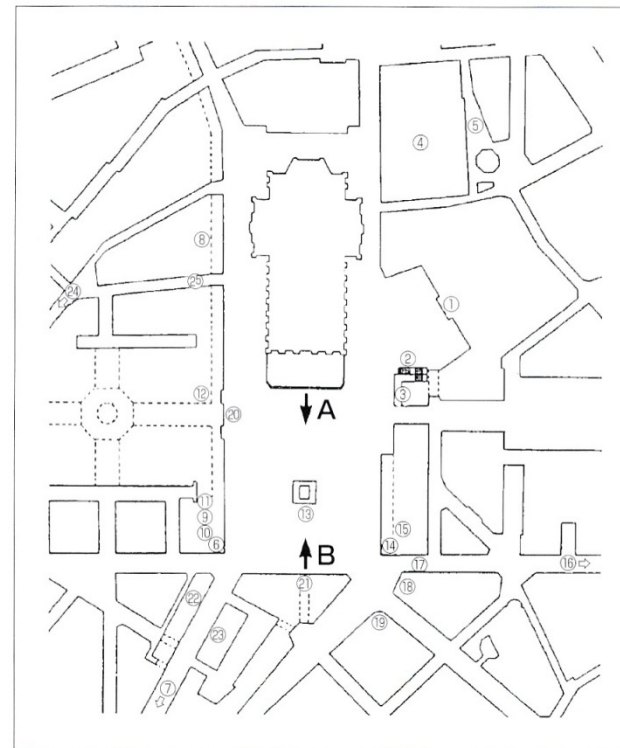
- 表象障害説

今日表象障害説のみで半側空間無視を説明することはない

思い出したイメージについて述べる際にも、左半側空間無視が生じる

BisiachとLuzzattiの課題

ミラノ大聖堂広場をよく知っていて半側空間無視を発症した患者に、AとBの2方向にたった場合を想定して広場の細部について述べてもらおうと、どちらも右側を思い出しやすい、左側を思い出しにくいという、想起したイメージ(表象)上の左半側空間無視を認めた

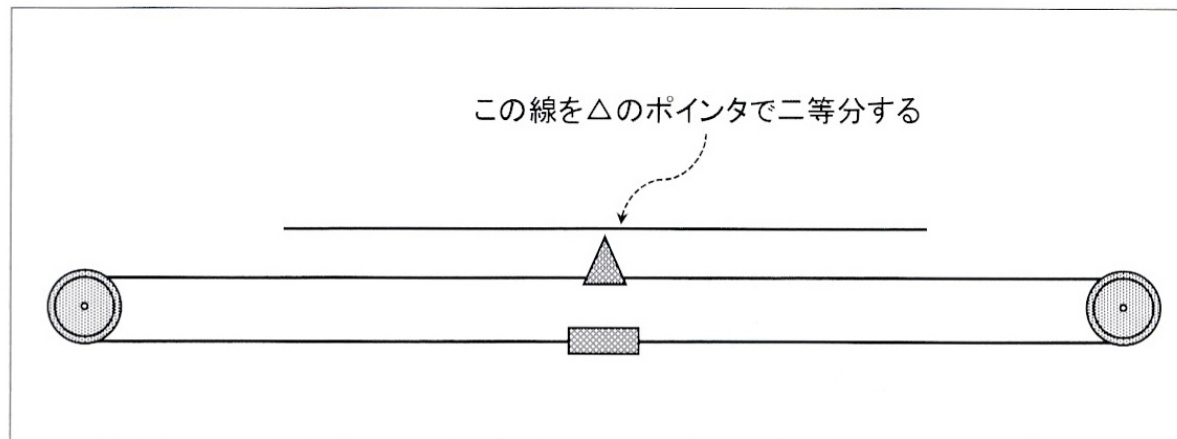


半側空間無視はなぜ起こる？

- 方向性運動低下

主に前頭葉ないしは基底核病変と関連することが確認されている

手が左空間へ動かそうとしないため左半側空間無視が生じる



Bisiachらの線分二等分課題

左右の滑車に紐が掛けてあり、三角のポイントを直接操作する場合と手前の長方形の部分を持って操作する場合を比較した

半側空間無視の病巣



1. 知覚性/視空間性要素の無視(右縁上回付近の病巣)
2. 対象中心/物体中心の要素の無視(右側頭葉の海馬傍回に中心を持ち、中側頭回に向かって白質内に伸びる病巣)
3. 探索的/視覚運動性要素の無視(右下前頭回より前方の前頭前野背外側部と関連した病巣)

半側空間無視の病巣

- 上側頭回や縁上回の刺激より、前頭葉と側頭葉を結ぶ連合線維を刺激した時の線分二等分のずれが大きい

Thiebaut de Schottenら

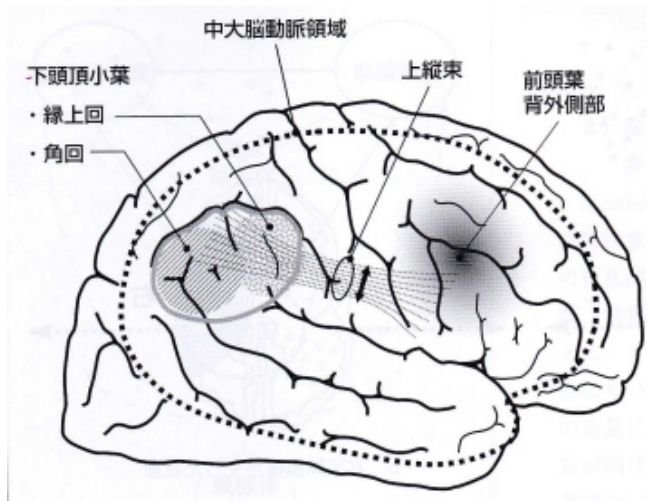
2007

- 上縦束 (superior longitudinal fasciculus: SLF) (特にSLF II) の損傷が半側空間無視の発生に関与している

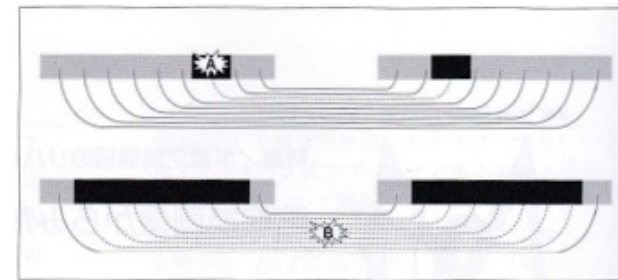
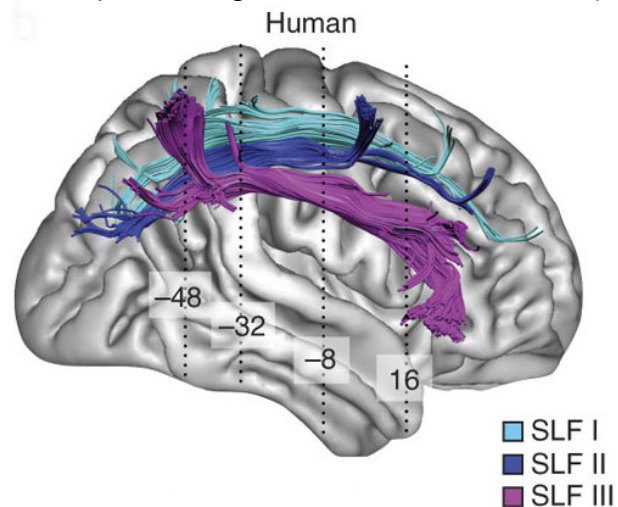
Thiebaut de Schottenら2012

前頭～頭頂葉ネットワークの機能結合の破綻

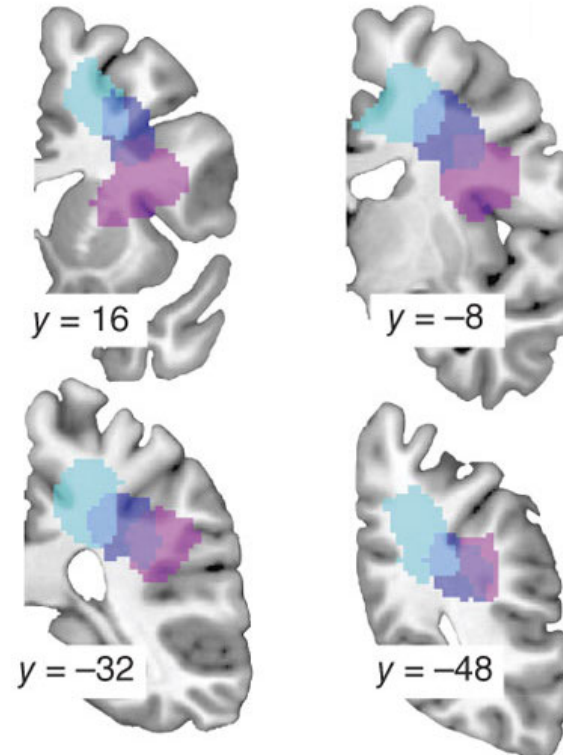
半側空間無視の病巣



superior longitudinal fasciculus (SLF)



白質損傷と半側空間無視



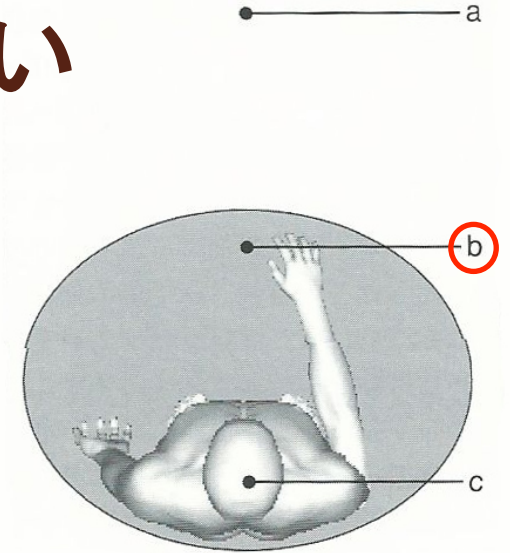
半側空間無視の質の違い

- 自己中心空間の障害

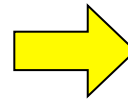
近い空間の障害

発達段階で自己の上肢運動に基づき空間を形成していく

頭頂葉と前頭葉ネットワークにより形成される



空間の広がり分類
a: 遠位空間 (extrapersonal space). b: 近位空間 (peripersonal space). c: 身体空間 (personal space).



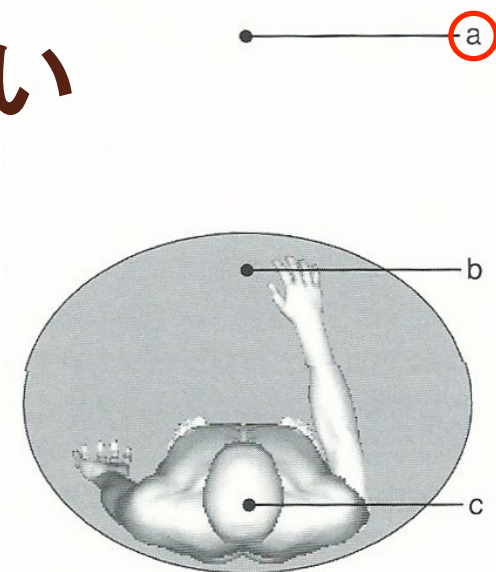
半側空間無視の質の違い

- 物体中心空間の障害

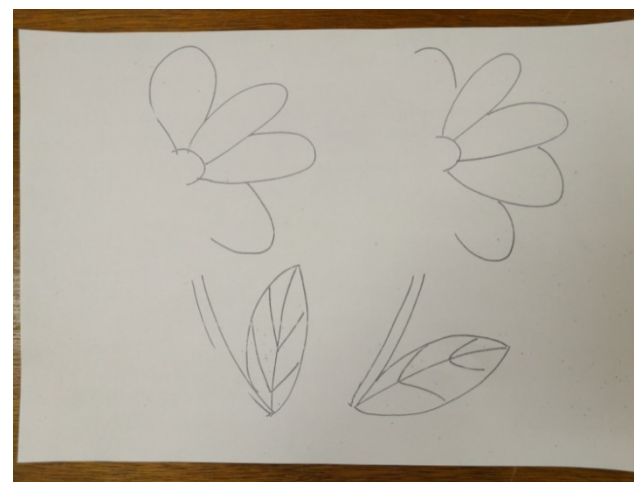
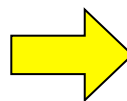
遠い空間の障害

発達段階で眼球運動に基づき
空間を形成する

側頭葉と前頭葉ネットワーク
により形成される



空間の広がり
a: 遠位空間 (extrapersonal space). b: 近位空間 (peripersonal space). c: 身体空間 (personal space).





半側空間無視に起因するADL障害

食事：右側にある器にしか手を付けない
それぞれの器の左側を食べ残す

更衣：服の上下・左右を確かめずに着ようとする
右半身だけ着衣し着れたと言う

整容：顔を拭く時右側だけになる
髪をとく時右側だけとなる

排泄：トイレットペーパーのホルダー，水洗ボタンなど
左側にあると見つけられない
左側の下衣が上がりきらない

入浴：体や頭の左側を洗ったり、拭いたりすることをしていない。しても不十分

移動：車椅子のブレーキの左側をしない
左足をフットレストに乗せない
車椅子駆動中左側にある障害物にぶつかる

半側空間無視検査の流れ

視野障害の有無の評価



視野障害と区別する

机上の検査



どのような空間で無視が生じているか

- ・ 線分二等分検査
- ・ 線分末梢検査課題
- ・ 図形の模写

日常生活での無視の評価



机上では分からない無視があるか

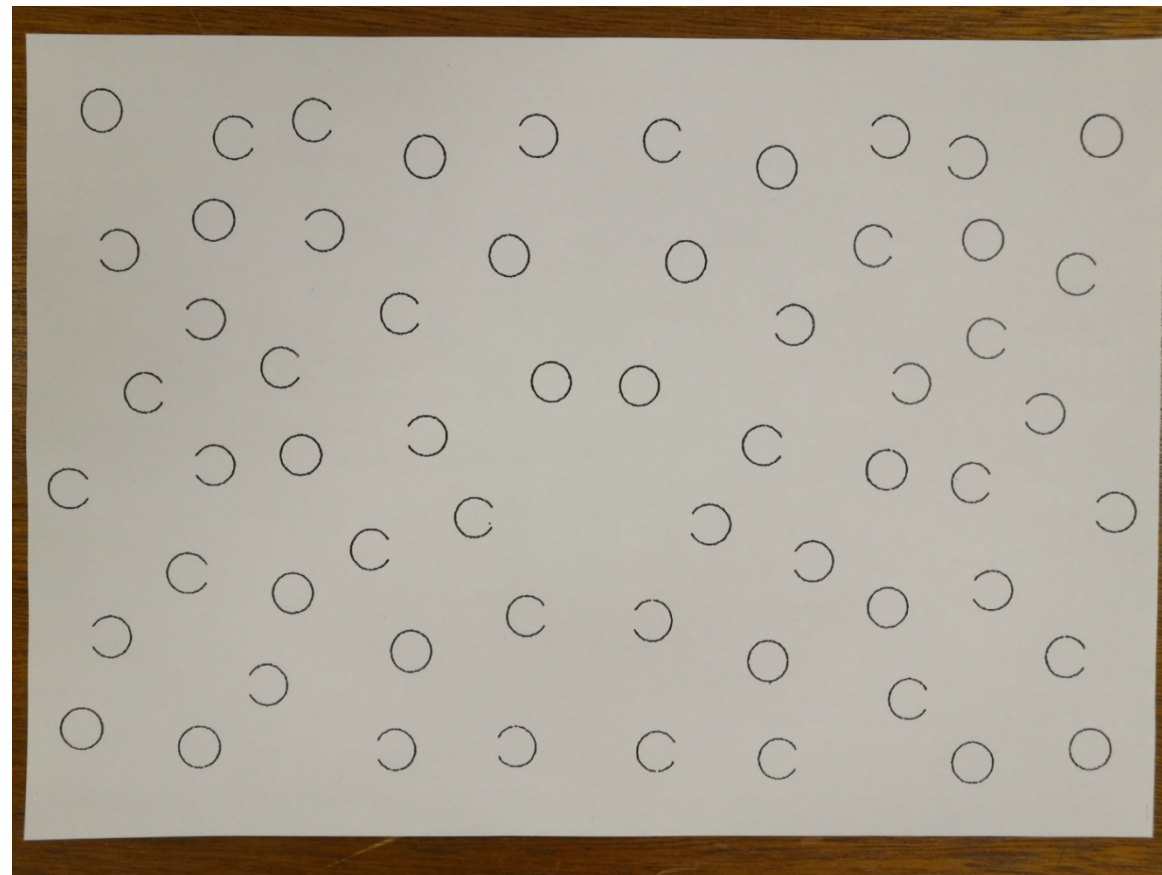
無視の発生過程の評価

どのようなタイミングで無視が発生しているか

机上検査

それぞれのターゲットの○が閉じていないものをチェックするように指示する

物体中心空間の障害ではkeyとなる左の開いている部分が無視され、閉じた○として認識してしまう



ADL評価 (Catherine Bergego Scale)

CBS 観察評価表

10 項目の ADL について、訓練室や実際の ADL 場面での観察にて採点する。真ん中の列に評点を、右の列に観察事項を記載することができる評価表である。観察評価得点の合計が 1～10 点を軽度の無視、11～20 点を中等度の無視、21～30 点を重度の無視とする。

<Catherine Bergego Scale(CBS)>		
1. 整髪または髭剃りのとき左側を忘れる。		
2. 左側の袖を通したり、上履きの左を履くときに困難さを感じる。		
3. 皿の左側の食べ物を食べ忘れる。		
4. 食事の後、口の左側を拭くのを忘れる。		
5. 左を向くのに困難さを感じる。		
6. 左半身を忘れる(例:左腕を肘掛にかけるのを忘れる、左足をフットレストにおき忘れる、左上肢を使うことを忘れる。)		
7. 左側からの音や左側にいる人に注意することが困難である。		
8. 左側にいる人や物(ドアや家具)にぶつかる(歩行・車椅子駆動時)		
9. よく行く場所やリハビリ室で左に曲がるのが困難である。		
10. 部屋や風呂場で左側にある所有物を見つけるのが困難である。		

<評価点>

0: 無視なし。

1: 軽度の無視(常に右側から探索し始め、左側へ移るのはゆっくり、躊躇しながらである、左側の見落としや衝突がときどきある、疲労や感情により症状の動揺がある。)

2: 中等度の無視(はっきりとした、恒常的な左側の見落としや左側への衝突がみられる。)

3: 重度の無視(左空間を全く探索できない。)

ADL評価（Catherine Bergego Scale）

CBS 自己評価表

観察評価と同様の内容の10項目で構成されている。直接面接にて患者の自己認識について質問する。

<Selfrevaluation and Anosognosia>	
1. 髪をとかすときや髭剃りのときに、左側の髪をとかしたり、左側のひげを剃ったりすることを忘れることはありますか？	
2. 左側の袖を通したり、左の履物を履いたりするのが難しいと思うことはありますか？	
3. 食事のとき左側にあるおかずを食べるのを忘れることがありますか？	
4. 食事の後、口の周りを拭くとき、左側を拭き忘れることはありますか？	
5. 左の方を見るのが難しいと思うことはありますか？	
6. 左半身を忘れてしまうことはありますか？（例えば、左手を車椅子の肘掛けに置いたり、左足を車椅子の足置きにのせたりするのを忘れたり、左手を使うのを忘れたりしますか？）	
7. 左の方から音が聞こえたり、左側から声をかけられたりしたときに気づかないことがありますか？	
8. 歩いたり、車椅子で移動したりしている途中に、左側の家具やドアなどにぶつかることはありますか？	
9. よく行く場所やリハビリ室で左側に曲がるのが難しいと感じることがありますか？	
10. お部屋や風呂場などで、左側にものが置いてあると見つけられないことがありますか？	

- 0：難しくない。
1：少し難しい。
2：中くらいに難しい。
3：かなり難しい。

観察評価点から自己評価点を引いた点数を病態失認得点としており、病態失認評価法としても使用できる

半側空間無視の治療

- トップダウンアプローチ

視覚走査訓練、左への手掛かりの提示

- ボトムアップアプローチ

カリック刺激、頸部筋振動刺激、視運動性刺激

limb activation training、prism adaptation など

- 非侵襲的脳刺激療法

rTMS (repetitive transcranial magnetic stimulation)

tDCS (transcranial direct current stimulation)

- 機能的アプローチ (ADLでの障害を繰り返し練習する)

車椅子の左のブレーキを忘れる



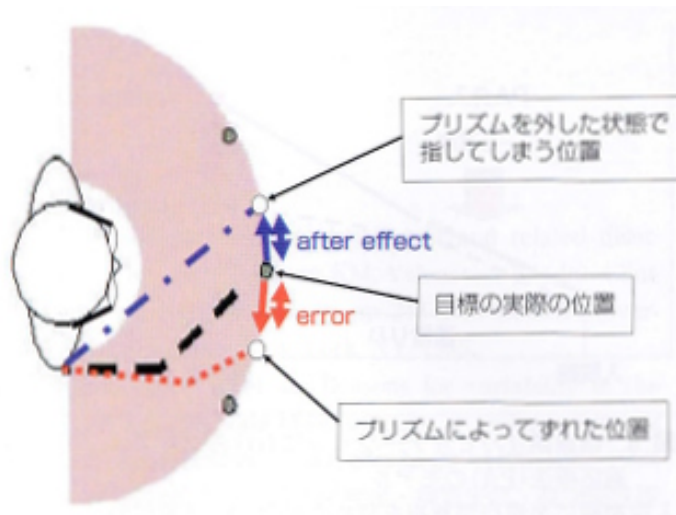
ブレーキを操作するとき「ブレーキ右・左」と声に出して行う

これらの治療法を組み合わせるとより効果的

プリズム適応（PA）療法とは

- Yves Rossettiら（Nature 1998）

「Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect」として発表



視野を右に偏倚させるプリズムメガネによって目標点が実際より右にずれて見える

自らの手の軌跡を見ずに目標点に手を伸ばすと実際より右にずれた点を指してしまう

この動作を何度か繰り返すと実際の目標点を正確にさせるようになる（プリズム適応）

プリズム適応状態でメガネを外すと今度は実際の目標点より左を指差す（after effect）



プリズム適応療法の特徴

- 効果が汎化される

複数の机上検査が改善するだけでなく、ADL場面でも食べ残しの軽減などの効果が認められる(task specificでない改善が見られる)
(Jacqin Courtois Sら2008)

- 効果が持続する

- ・介入直後から2時間後であっても効果が持続
(Rossettiら1998)
- ・1日2回のPA療法を2週間継続し、効果が5週間まで持続
(Frassinettiら2002)

- 介入効果は発症からの経過日数に影響されない

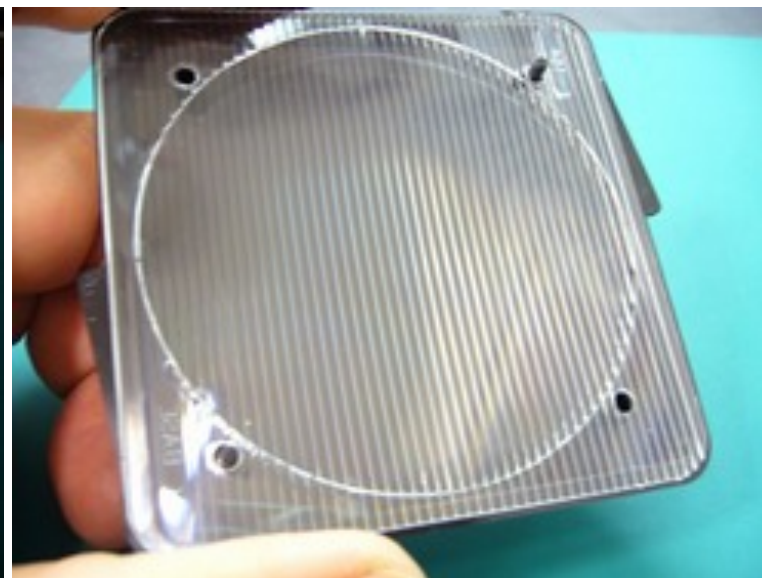
- ・発症から1～7年経過した左USN患者7名においてPA療法の効果を認めた(shiraishiら2008)
- ・症例報告では、発症後6年(Nijboer TCら2011)と11年(Humphreys GWら2006)経過した左USN患者においてPA療法の効果を認めた

机上検査以外の動作の改善にみられた PA療法の汎化効果の例

報告者	発表年	症例数	PAの方法	コントロール	改善項目
Tilikete ³⁹⁾	2001	15	リーチ動作：3分・50回 <u>10°プリズム</u>	5：右偏移レンズ 5：左偏移レンズ 5：プラセボ	姿勢
Maravita ⁴⁰⁾	2003	4	リーチ動作：10分・3方向に できるだけ早く <u>20°プリズム</u>	—	触覚消去現象の改善
Keane ⁴¹⁾	2006	4	リーチ動作：10分30回を5 回/12~17日間 <u>15°プリズム</u>	—	ADL：着衣・歩行軌跡など FIM ⁴²⁾ ・CBS
Jacquin-Courtois ⁴³⁾	2008	1	<u>10°プリズム</u>	—	車椅子操作：反時計回転の時 間の短縮
Shiraishi ³⁷⁾	2008	7	リーチ以外の上肢運動 50分・4.2回/週・8週間 <u>15°プリズム</u>	—	重心動揺
Shiraishi ³⁸⁾	2010	6	2008のfollow-up		ADL：BI 2名は仕事復帰
Jacquin-Courtois ⁴⁴⁾	2010	24 12症例 12正常	リーチ動作：8分 快適で早い速度 <u>10°プリズム</u>	6：プラセボ 12：正常	聴覚：両耳異聴の改善
Watanabe ⁴⁵⁾	2010	10	リーチ動作：50回 <u>7°プリズム</u>	—	車椅子操作

使用するもの

- フレネル膜プリズム



一般的に20ジオプター(約11°)偏倚して見えるプリズムを使用

● 眼鏡



度数なしメガネに右にずれて見えるように
プリズムを貼ったもの

- ポインタ台



● 疑似ランダム表

Prism

右	左	中	右	左	中
中	右	左	中	右	左
右	左	右	中	右	中
左	中	右	左	右	中
右	左	左	右	中	左
左	中	右	左	右	中
左	右	左	中	左	右
中	右	中	右	左	中
左	中	左	右	中	左
中	右	右	中	右	左
左	中	左	右	中	中
右	左	右	左	中	左
左	中	右	中	右	左
右	左	右	左	中	中
左	右	左	中	右	中

実施方法

pre-adaptation

30回

prism-daptation

90回

post-adaptation

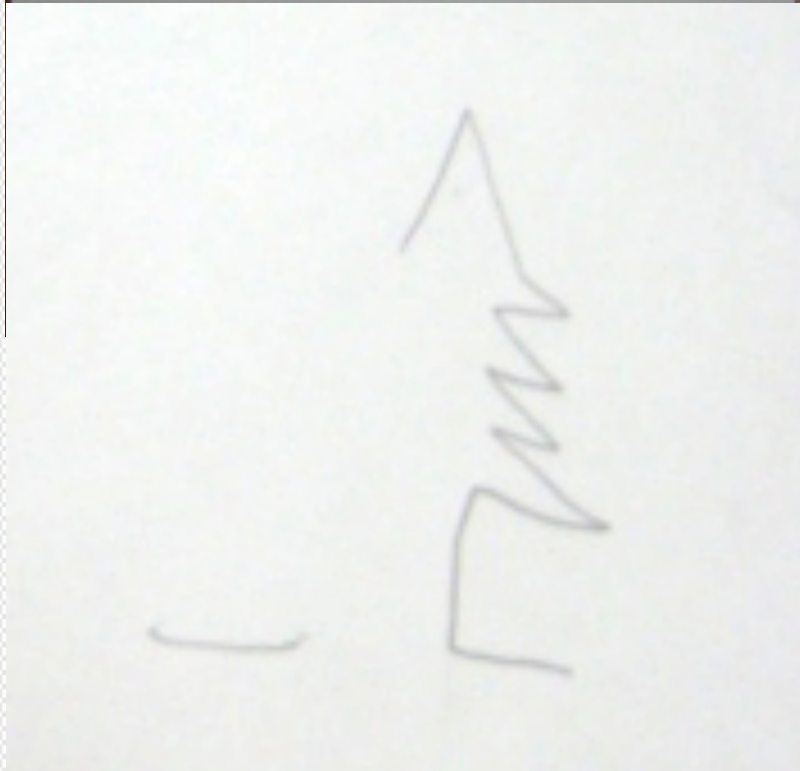
60回



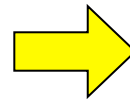
1日2回、週5日、2週間行う

プリズム適応療法の効果（症例１）

PA前



PA後

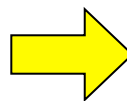


プリズム適応療法の効果（症例２）

PA前



PA後



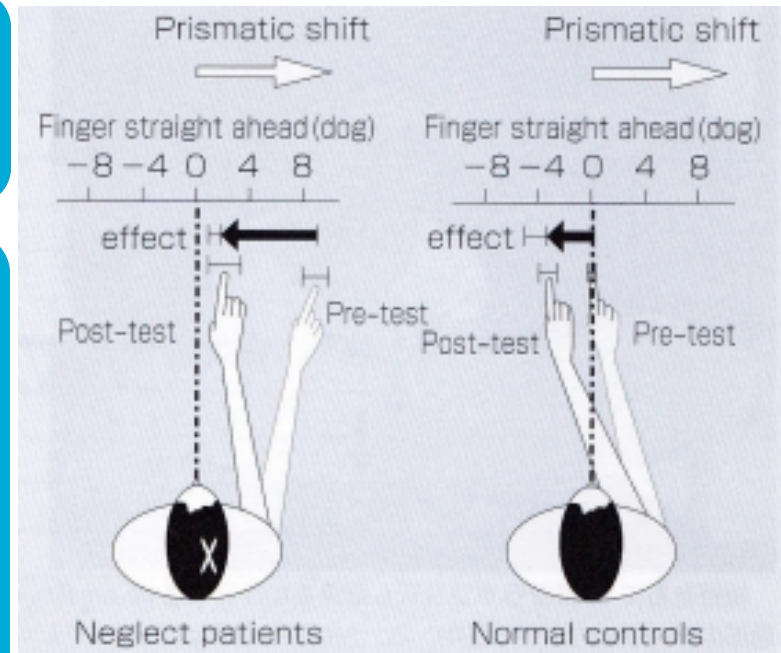
半側空間無視の作用機序に関する仮説

左USN患者は認知される空間の中心が右にずれていると考えられる

プリズムにより視空間が更に右にずらされると、見えている場所と実際に手を伸ばした場所の間にズレが生じ、普段は気付くことができない空間認知のゆがみを認識するための警告刺激となる

視覚のズレに対し適応する過程で空間認知の再構築が起こる可能性が考えられる

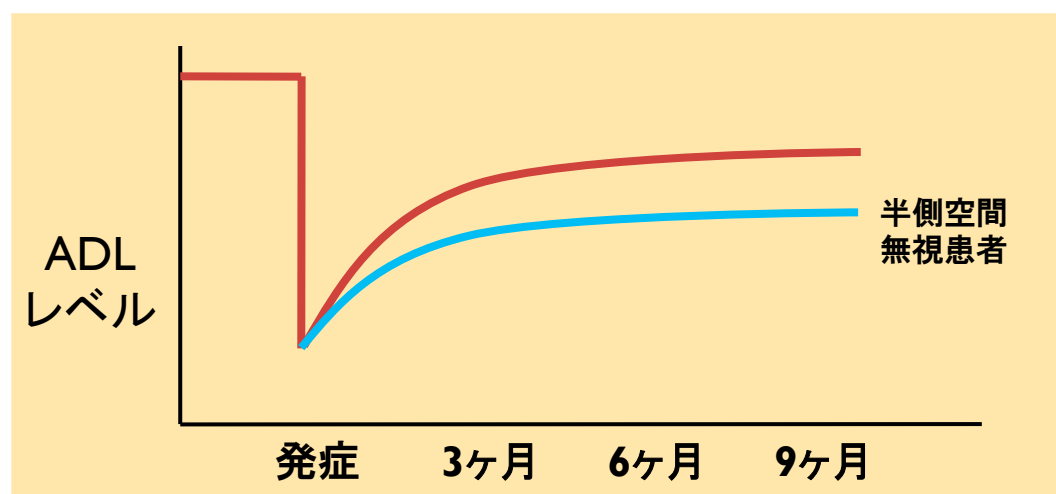
視覚だけでなく体性感覚など複数の感覚モダリティーを利用して空間の広がりや中心を再認識するかもしれない



半側空間無視のリハビリへの影響

- 運動機能やADLはほぼ6ヶ月でプラトーに達する
- リハビリテーションにより回復を早め、より高いADLの獲得を目指すことが必要
- 半側空間無視は運動機能やADLの予後の増悪因子となる

(Kinesellaら1980年、Gialanellaら1992年
Katsら1999年)





まとめ

- 半側空間無視の病態について概説した
- 比較的新しい半側空間無視の治療であるプリズム適応療法について紹介した
- 半側空間無視はリハビリテーションにおいて身体機能やADL改善の重大な阻害因子であり、早期からのアプローチが必要
- プリズム適応療法の効果が注目されているが作用機序は未だ解明されていない

ご静聴ありがとうございました

