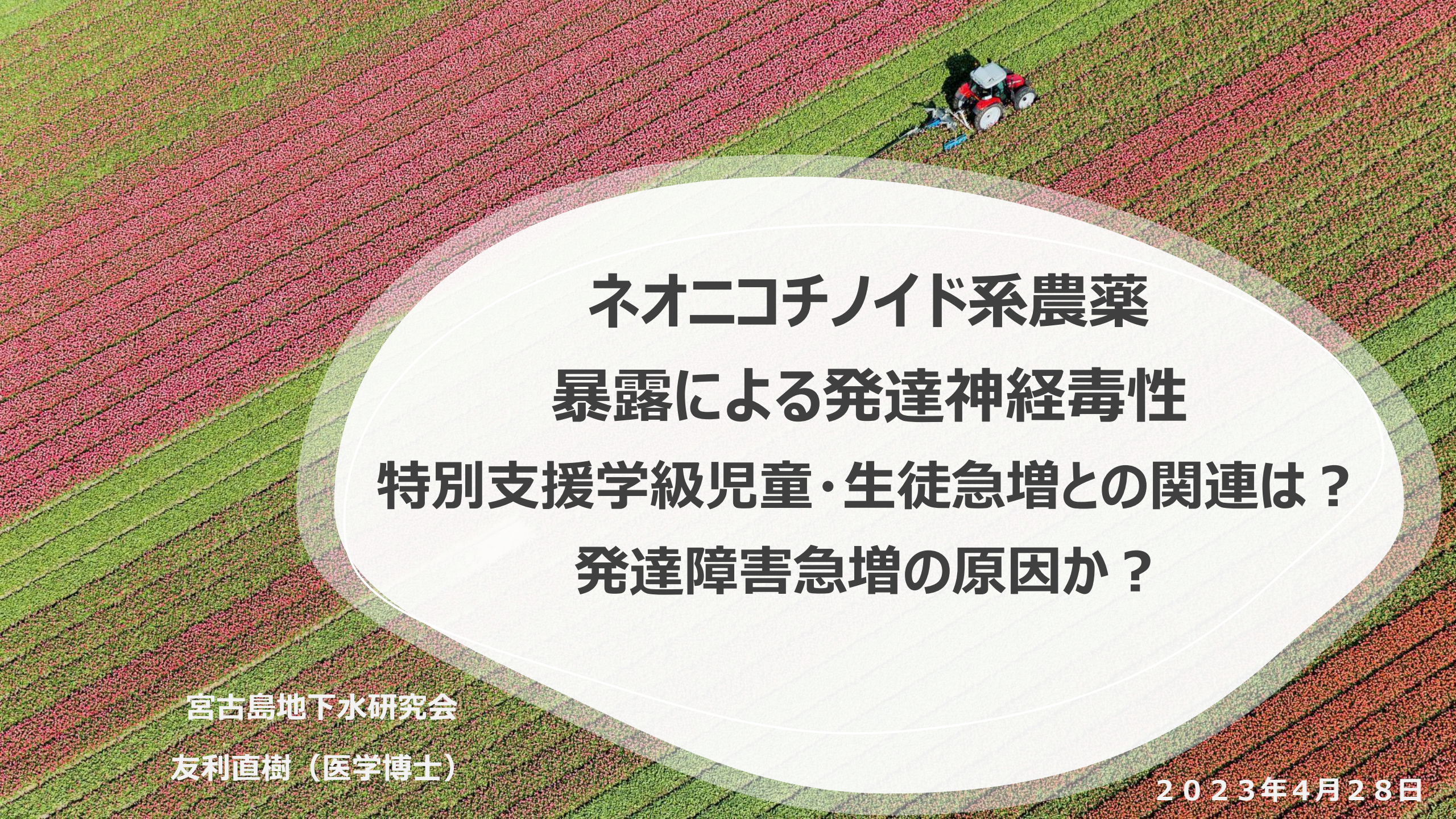


ネオニコチノイド系農薬
暴露による発達神経毒性
特別支援学級児童・生徒急増との関連は？
発達障害急増の原因か？

宮古島地下水研究会

友利直樹（医学博士）

２０２３年4月２８日

ネオニコチノイド系農薬などによる健康影響

1．発達神経毒性による発達障害の発症リスクの可能性

2．内分泌かく乱作用による発育・生殖への悪影響

3．腸内細菌多様性の低下：免疫の暴走
うつ病、発達障害、1型糖尿病発症リスクの可能性

4．肥満・メタボリック症候群・糖尿病発症リスクの可能性

5．パーキンソン病・認知症発症リスクの可能性

6．慢性腎臓病発症リスクの可能性

ネオニコチノイドのヒトを含む哺乳類への影響

ヒトを含む哺乳類の脳神経系、免疫系、生殖系に悪影響を及ぼす科学的知見の蓄積

胎児の脳発達神経毒性の懸念

↓

自閉症スペクトラム障害等の発達障害
発症リスク増加の可能性
発達期の子供への影響の懸念

ネオニコチノイドの発達神経毒性により ヒトの脳発達に悪影響

1. 人の尿中にも高頻度に検出され基準内なので安心だとされているが、慢性暴露影響が懸念されている。神経毒性だけでなく、免疫毒性、生殖毒性等も報告されており、ヒトへの健康影響が懸念される

2. ヒトへの毒性研究（10年間　86件）を解析した結果、心臓奇形、無脳症、自閉症等子供への影響を示す疫学的結果が示された。

3. 米国の疫学研究で、有機リン、カーバメイト、ピレスロイド、ネオニコチノイド、どの殺虫剤も胎児期に暴露すると7歳になった子供のIQが有意に低下し、脳発達に影響を及ぼす事が報告された。

無毒性量のネオニコチノイドの発達障害への関与

1. 哺乳動物の中枢・末梢神経系のニコチン性アセチルコリン受容体に作用して、阻害・攪乱作用を起こし、**神経毒性 や発達神経毒性を示す。**

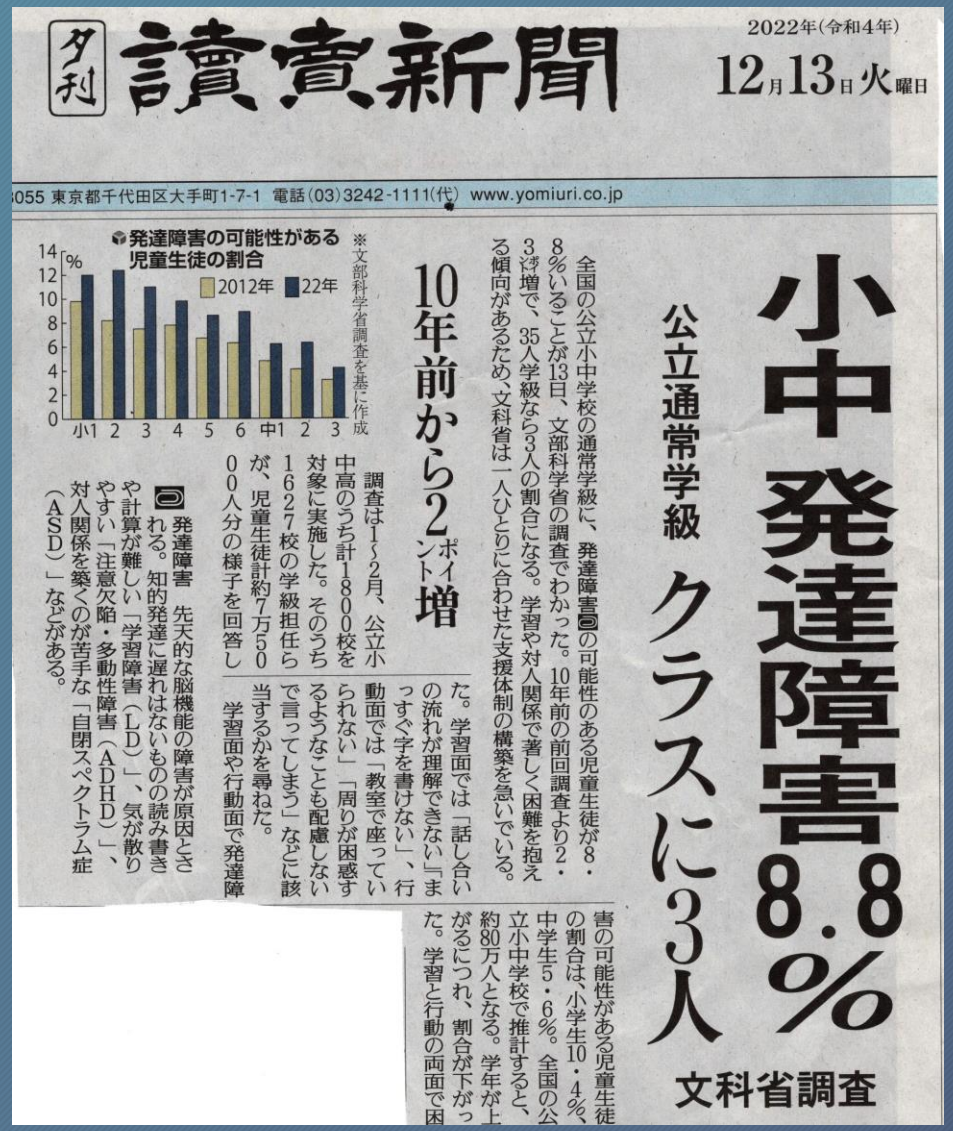
2. 無毒性量のアセタミプリドを母体経由で暴露した雄仔マウスは、行動異常を起こした。母体経由で仔マウスの脳に移行することが明らかとなった。

3. 無毒性量のクロチアニジンの単回投与で、雄マウスは、不安時に生じる異常啼鳴があり、ストレス脆弱状態が発現している事を示している。

4. ラット発達期の神経培養細胞系においてイミダクロプリドとアセタミプリドは、脳発達に重要な遺伝子発現の異常を起こしたことから、ヒトの子供の脳発達に悪影響を及ぼし、発達障害に関わる可能性が示唆された

5. 雄マウスの成長期にジノテフランを無毒性量で投与すると、無毒性量以下でも、容量依存的に多動がおこった。

発達障害　この10年で急速に増加！



夕刊 讀賣新聞　2022年(令和4年) 12月13日 火曜日

3055 東京都千代田区大手町1-7-1 電話(03)3242-1111(代) www.yomiuri.co.jp

小中 発達障害8.8%

公立通常学級 クラスに3人

文科省調査

全国の公立小中学校の通常学級に、発達障害の可能性のある児童生徒が8・8%いることが13日、文部科学省の調査でわかった。10年前の前回調査より2・3ポイント増で、35人学級なら3人の割合になる。学習や対人関係で著しく困難を抱える傾向があるため、文科省は一人ひとりに合わせた支援体制の構築を急いでいる。

10年前から2ポイント増

調査は1～2月、公立小中高のうち計1800校を対象に実施した。そのうち1627校の学級担任らが、児童生徒計約7万5000人分の様子を回答した。学習面では「話し合いの流れが理解できない」「まっすぐ字を書けない」、行動面では「教室で座っていられない」「周りが困惑するようなことも配慮しないで言ってしまう」などに該当するかを尋ねた。

学習面や行動面で発達障害の可能性がある児童生徒の割合は、小学生10・4%、中学生5・6%。全国の公立小中学校で推計すると、約80万人となる。学年が上がるにつれ、割合が下がった。学習と行動の両面で困

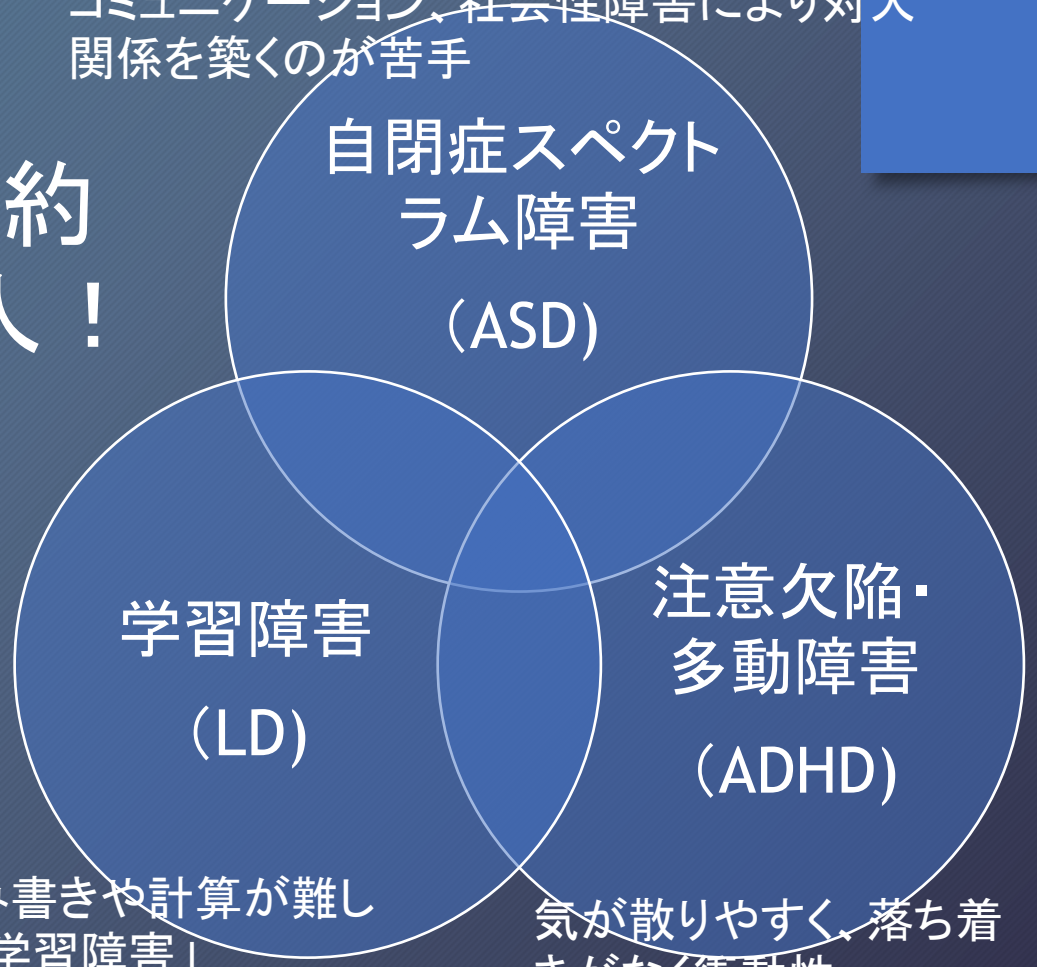
発達障害の可能性がある児童生徒の割合

※文部科学省調査を基に作成

発達障害 先天的な脳機能の障害が原因とされる。知的発達に遅れはないものの読み書きや計算が難しい「学習障害（LD）」、気が散りやすい「注意欠陥・多動性障害（ADHD）」、対人関係を築くのが苦手な「自閉スペクトラム症（ASD）」などがある。

全国で約
80万人！

発達障害



コミュニケーション、社会性障害により対人関係を築くのが苦手

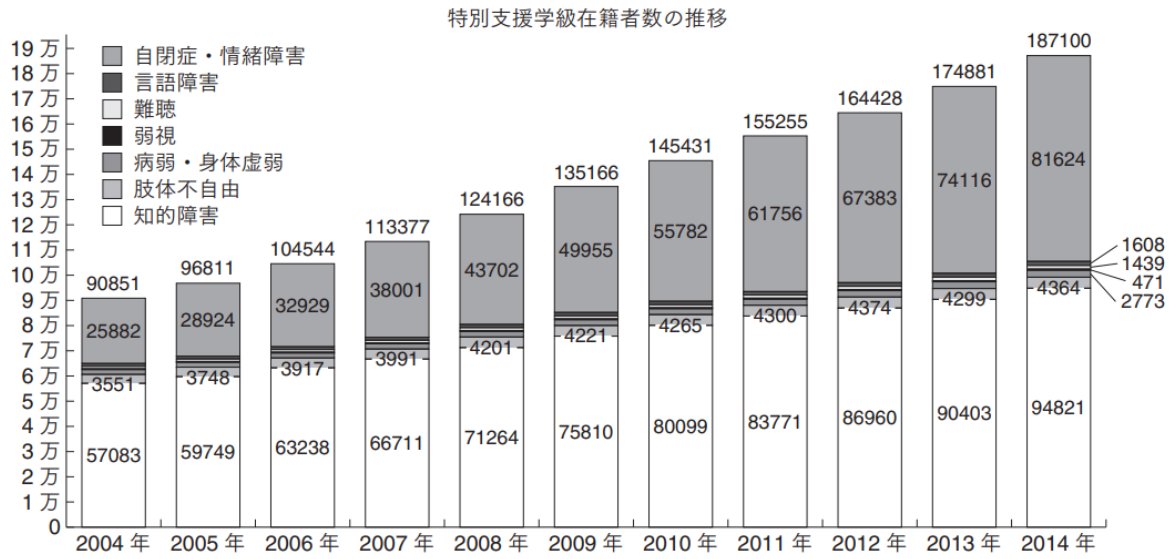
読み書きや計算が難しい「学習障害」

気が散りやすく、落ち着きがなく衝動性

脳の発達異常の多様性

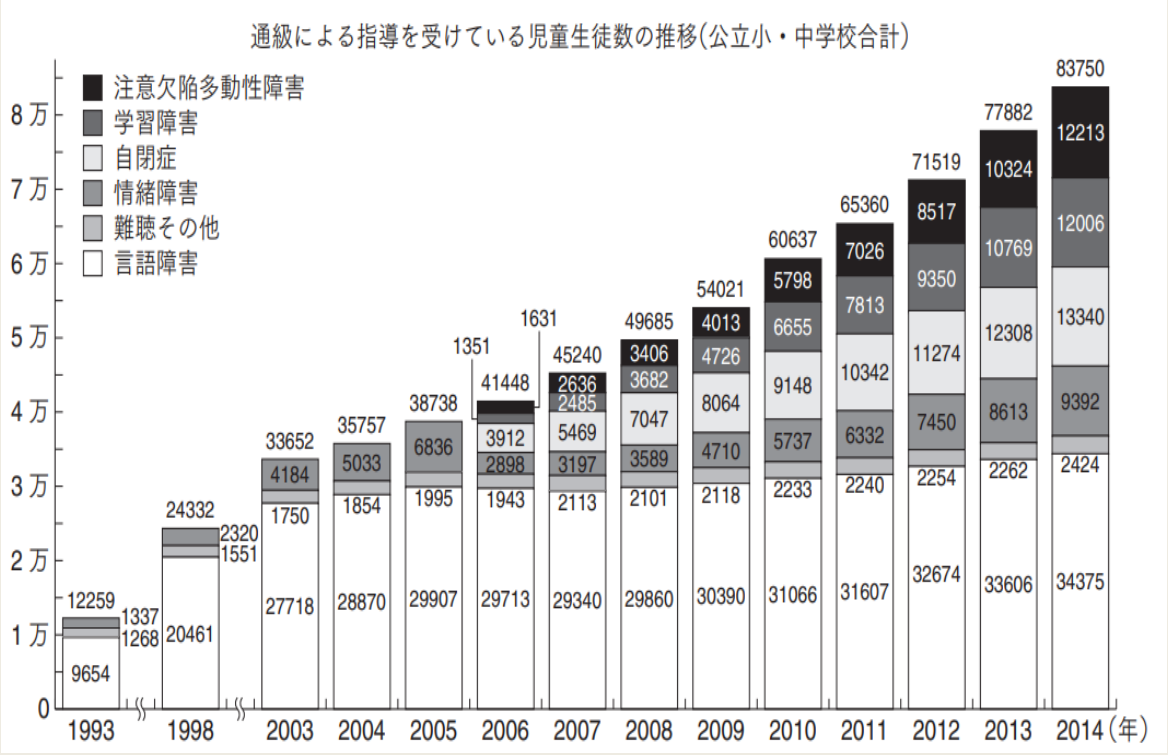
発達障害児は、特別支援、通級を問わず増加を続けている！
障害の程度の重い知的障害児も増加！

特別支援学級在籍者数



2014年	知的障害	肢体不自由	病弱・身体虚弱	弱視	難聴	言語障害	自閉症・情緒障害	計
学級数	24640	2796	1622	409	918	561	21106	52052
在籍者数	94821	4364	2773	471	1439	1608	81624	187100

通級による指導を受けている児童数



発達障害遺伝原因説の誤りと神話化

なりやすさを決める「遺伝子背景」と引き金を引く「環境因子」
遺伝が原因38%、化学農薬等環境化学物質の環境因子62%！

1．専門家や一般書による**遺伝原因説（自閉症は92%が遺伝）**は、ラター等の原論文がもとになっている。しかし、**研究者自らデータの不備を認めている。**しかし、その後も自閉症原因遺伝子探しの研究費申請に都合が良かったので引用され広く**一般に広まり神話化**されている。

2．遺伝子原因説が唱えられ、原因遺伝子検索研究が多数行われたが、**原因遺伝子は特定できず**、 代わりに**“なりやすさ”を規定する500種類の自閉症関連遺伝子**が見つかっている。

発達障害増加の原因の1つとして、ネオニコチノイド系農薬等環境化学物質の関与が疑われる！

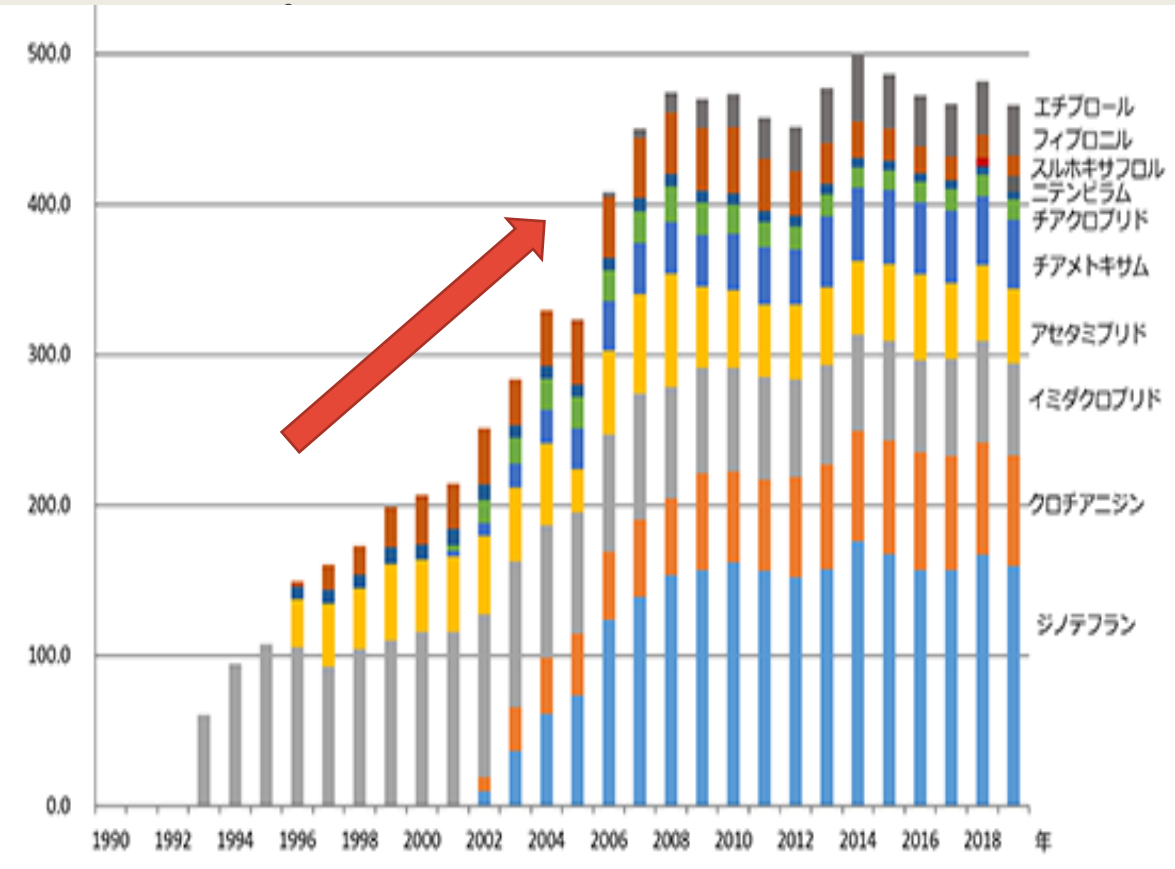
１．原因遺伝子そのものが見つかっていない。遺伝子の変化は数年、数十年単位では大きな集団には広がらない。遺伝のみでは、この増加は説明できない。

２．病気への医療側・教育機関・家庭での認知度の増加及び積極的スクーリニングによる診断数の増加、新しい診断基準の変更、男親の高齢化によるという考えもある。しかし既に米国では、認知度が広まっており診断基準の変更前から、発達障害は増加の一歩である。日本も同様と考えられ、遺伝は増加の原因の１つかも知れないが主因ではない。

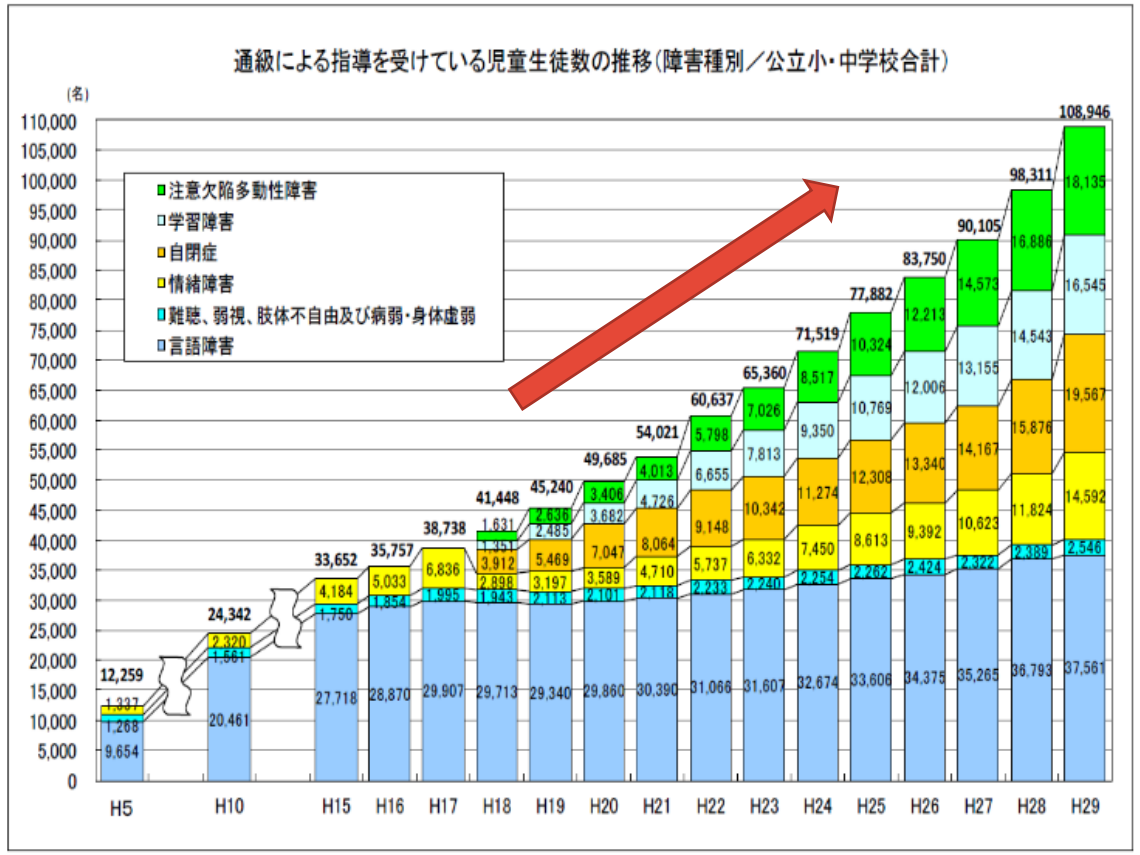
３．なりやすさを決める遺伝子背景に、より強力な環境因子が加わったか、それらの複合の可能性ある。
中でも発達期の脳に侵入する有害環境化学物質暴露が関わっている可能性が高い。より強力な環境因子としてネオニコチノイド系農薬がある。有機リンやPCBは使用量がどんどん減少しており、使用量が多く、発達神経毒性を有するネオニコチノイド系農薬が一番怪しい。

発達障害等子供の脳発達の異常の増加と
発達神経毒性を有するネオニコチノイド系農薬使用量増加が相関

ネオニコチノイド系農薬（原体）出荷量（トン）



自閉症等発達障害を有する児童生徒数の推移



まとめ

1．ネオニコチノイドはこれまで多くの研究結果から、ヒトを含む哺乳類に於いて発達神経毒性を有し、脳の発達に影響することが明らかになってきた。

2．無毒性量のネオニコチノイド暴露により多動、不安行動などが観察され、ヒトでの発達障害の特徴的症状に一部類似している。動物実験の結果を外挿すると、胎児期のネオニコチノイド暴露はヒトでの発達障害発症リスクとなる可能性が高い

3．発達障害児は、特別支援、通級を問わず増加を続けており、障害の程度の重い知的障害児も増加している。

4．発達障害は遺伝が原因とされ神話化されてきた。しかし、原因遺伝子はいまだに特定されていない。なりやすさを決める「遺伝子背景」と引き金を引く「環境因子」が発病のメカニズムとして考えられている。

５．発達障害の増加は、遺伝や認知度の増加、診断基準の変更のみでは説明できない。発達期の脳に侵入する有害環境化学物質暴露が関わっている可能性が高い。より強力な環境因子としてネオニコチノイド系農薬がある。有機リンや**PCB**は使用量がどんどん減少している。
一方、ネオニコチノイド系農薬使用量増加と発達障害等子供の脳発達の異常の増加は相関している。
使用量が多く、発達神経毒性（自閉症をヒトで起こす毒性が**2016**年マウスで証明された）を有するネオニコチノイド系農薬暴露増加が一番怪しい。

飲水や食べ物に含まれるネオニコチノイド系農薬へ母親が慢性暴露

↓

ネオニコチノイドは胎盤を通し胎児に移行、脳血管関門を通過し胎児の脳に発達神経毒性が加わり一部の神経ニューロン形成が阻害される

↓

“発達障害のなりやすさ”となる関連遺伝子を有する胎児に、ネオニコチノイドによる発達神経毒性が加わり発達異常を発症

↓

自閉症スペクトラム障害、
注意欠陥・多動症、限局性学習障害等の発達障害増加に関与

【参考】 特別支援学校等の児童生徒の増加状況 （文部科学省HP）

特別支援学校等の児童生徒の増加の状況

（令和元年５月１日現在）

義務教育段階の全児童生徒数

平成21年度 １,０７４万人 → 減少傾向 → 令和元年度 ９７３万人

増加傾向 → 5.0%（約48万6千人）

平成21年度 2.3%（約２５万１千人）

特　別　支　援　学　校

視覚障害　知的障害　病弱・身体虚弱
聴覚障害　肢体不自由

平成21年度 0.6%（約６万２千人） → 1.2倍 → 0.8%（約7万５千人）

小　学　校　・　中　学　校

特別支援学級

視覚障害　肢体不自由　自閉症・情緒障害
聴覚障害　病弱・身体虚弱
知的障害　言語障害

平成21年度 1.3%（約１３万５千人） → 2.1倍 → 2.9%（約２７万８千人）

通常の学級

通級による指導

視覚障害　肢体不自由　自閉症

平成21年度 0.5%（約５万４千人） → 2.5倍 → 1.4%（約１３万3千人）

通級で発達障害の疑いのある児童生徒数
73,000人：0.75%

ネオニコチノイド系農薬と発達障害の関係は国会でも議論されている

ネオニコ系農薬と広汎性発達障害との関係に関する質問主意書

提出者　　長妻　昭　（令和三年十一月十日提出）

ネオニコ系の農薬については、一部専門家によって、自閉症や広汎性発達障害との関係が指摘されている。内閣の見解をお示し願いたい。また、ネオニコ系の農薬の使用と自閉症や広汎性発達障害との関係は、否定できるのか、内閣の見解をお示し願いたい。仮に関係が否定できないとすれば、ネオニコ系の農薬について厳しい措置をとるべきと考えるがいかがか、見解をお示し願いたい。

　ネオニコ系の農薬使用について、欧州各国の規制と日本の規制の違いについて政府の把握するところをお示し願いたい。ＥＵではネオニコ系農薬は何種類が使用可能となっているのか、また、日本では何種類が使用可能となっているのか、政府の把握するところをお示し願いたい。また、なぜ、規制に差があるのか、理由をお示し願いたい。**最後に、ネオニコ系の農薬と自閉症や広汎性発達障害との因果関係を徹底的に調査すべきと考える**が、内閣の見解を問う。

　右質問する。

「農薬の使用率が高い国ほど発達障害が多い」…
日本の野菜は本当に安全か？文春オンライン　2021年3月12日

農薬の本当の怖さは中毒なんかではなく、「見えない毒性」にあると言われている。**有機リン系は80年代に登場した農薬で、ADHD（注意欠陥・多動性障害）との関係が問題になって各国が禁止**したが、**日本では今もよく使われている。ネオニコはその後に登場した最新の殺虫剤**で、今ではお茶や果実をはじめ、ほとんどの野菜に使われ、検査すると必ず検出されるというポピュラーの農薬である。

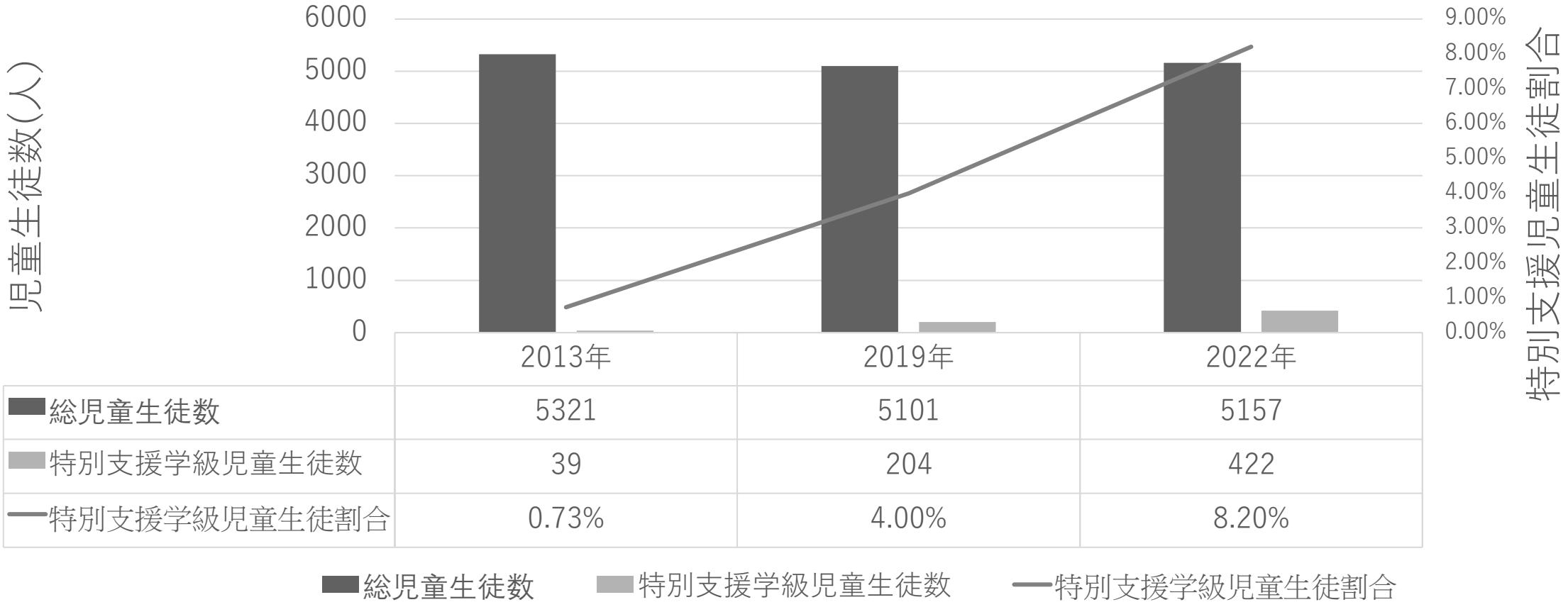
なぜ問題かというと、受容体にくっつくというのはホルモン作用と同じで、100万倍に薄めても作用するからだ。ナノグラム（ng＝1億分の1g）とかピコグラム（pg＝1兆分の1g）といった少量でも変化を起こす。もし人間の受容体にくっつくなら、これまで「農薬はごく少量なら安全」といわれてきた安全性の基準が崩壊することになる。

農薬の使用率が多い国ほど自閉症など発達障害が多いという事実である。もちろん両者の因果関係は証明されていなかったが、相関関係では見事に一致していたのだ。人間の身体には、血液脳関門と胎盤関門という、物質の移行を制限するゲートのようなものがある。脳組織や胎児の環境を守るためだろうと言われているが、実は、ネオニコはこのどちらも通過してしまうのである。母マウスにネオニコを飲ませて実験したところ、1時間で胎児に移行したというから、胎盤関門はほとんどフリーパスに通過するようである。**ネオニコという殺虫剤は胎盤関門を通過し、脳にも浸透し、脳細胞を攪乱するということを覚えておいていただきたい。マウス実験でも示されたネオニコと自閉症の関連性が示されている。**

ネオニコと疾病との関わりが明らかになるにつれ、**EUをはじめ、各国でネオニコの使用を制限**するようになり、**フランスなどは登録された5種類すべてを禁止**したほどである。 この流れは加速する一方なのに、なぜか**日本は、ネオニコの残留基準値を上げて使用を増やすという逆方向**に走っている。 最近は病気も自己責任と言われる時代である。

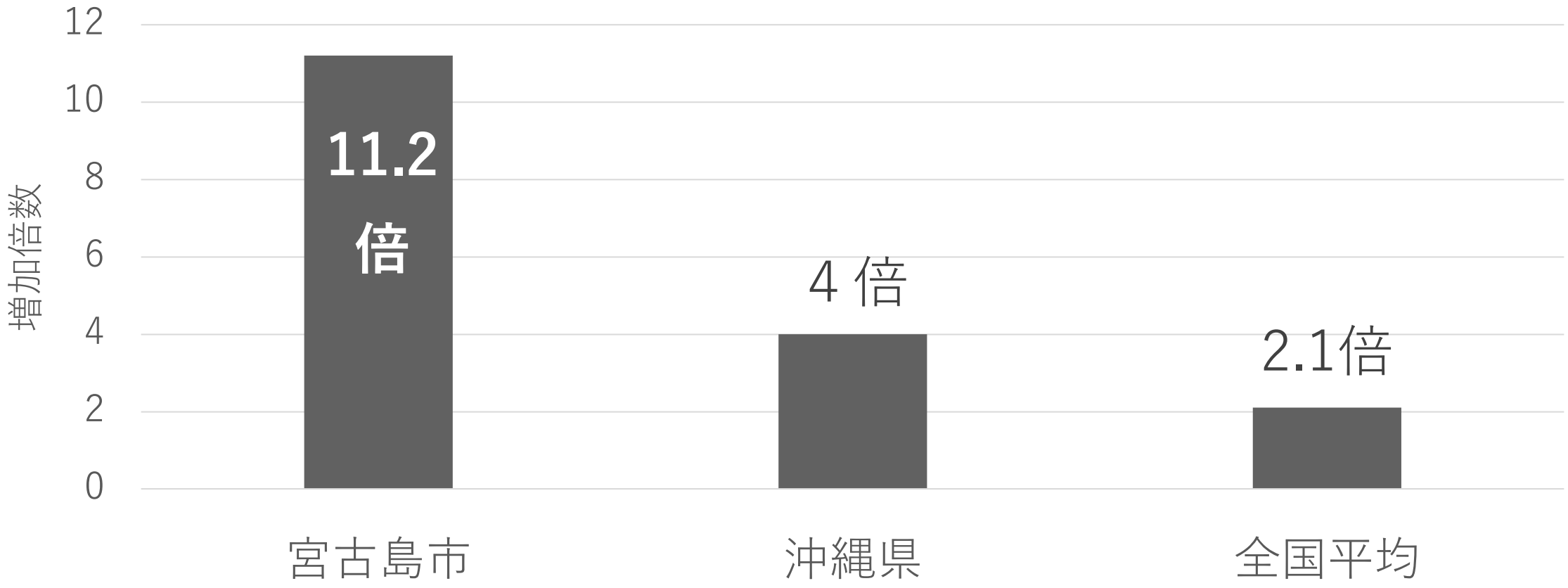
国がこの状況を変えないなら、私たち一人ひとりが自己防衛するしかないだろう。

宮古島市の特別支援学級児童数は、この10年で、39人から422人と急激に増加！

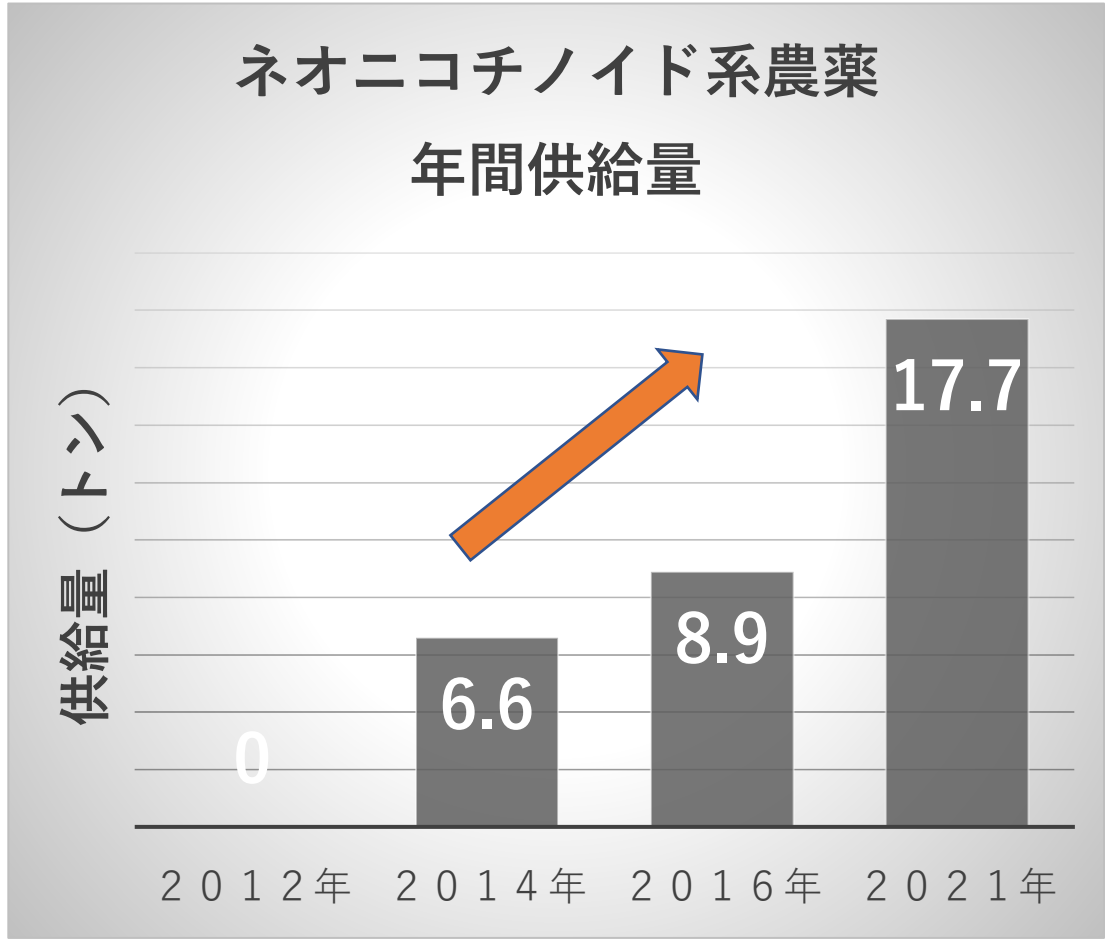


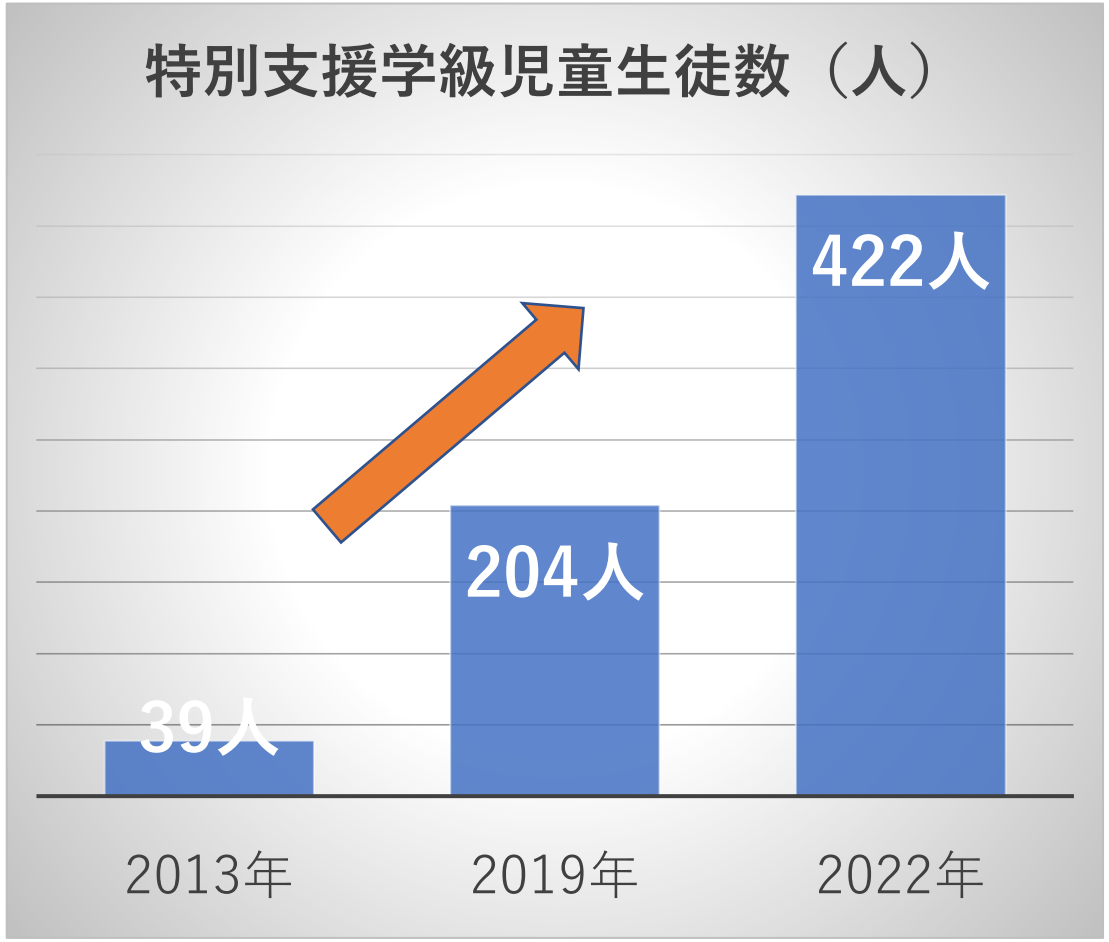
	2013年	2019年	2022年
総児童生徒数	5321	5101	5157
特別支援学級児童生徒数	39	204	422
特別支援学級児童生徒割合	0.73%	4.00%	8.20%

この10年間での特別支援学級児童数増加倍数
宮古島市は、全国の5.3倍、県の2.8倍!



特別支援学級児童生徒数急増と
ネオニコチノイド系農薬年間供給量増加の相関





全国増加率の５倍！
宮古島市の特別支援学級児童数の急激な増加原因は？

遺伝、教師や保護者の認知度の広がり、学級設置基準の緩和のみでは説明できない。

１．令和元年度全国小中学校特別支援学級児童生徒数は平成２１年に比べ２．1倍増加、沖縄県では４倍の増加

２．宮古島市の特別支援学級児童数は2013年３９人から2022年４２２人と11.2倍に増加！

宮古島市の公立小中学校の通級（普通学級）及び特別支援学級で発達障害の疑いのある児童生徒数は、全国統計を大幅に上回る可能性がある。
市教育委員会は、特別支援学級や通級での自閉症スクリーニングテスト等による調査を行い「発達障害の疑いのある子供たち」の実態を把握する必要がある。そのうえで原因の究明が必要である。

ネオニコチノイド系農薬慢性暴露による発達障害・知的障害増加の可能性！

〇原因不明の増加として静観してはいけない！　今後、増々増加する可能性が高い！

〇現在、発達障害増加の原因の１つとして最も可能性が高いのはネオニコチノイド系農薬等複数の化学農薬 への母体の暴露による発達神経毒性の関与！

〇発達障害児童生徒数増加の医学的側面としての発達　神経毒性を有するネオニコチノイド系農薬等、複数の環境化学物質への母親の慢性暴露による神経発達毒性と発達障害の関連を調べるための前向きのコーホート疫学調査（宮古島study)が必要！

このまま放置していると、
行き着く先は“沈黙の島”そして
“奪われし未来”です！
因果関係を証明するには長い歳月を要します。
子供たちの未来を守る為、予防原則に基づき、
発達神経毒性を有するネオニコチノイド系及
び有機リン系農薬、そして除草剤グリホサー
トの使用を即刻中止すべきです。